SIEMENS

SIMATIC

Industrie Software S7 F/FH Systems - Projektieren und Programmieren

Programmier- und Bedienhandbuch

05/2009

A5E00048979-06

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

⚠GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠VORSICHT
mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT
ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

⚠WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

A5E00048979-06
℗ 04/2009

Copyright © Siemens AG 2009.
Änderungen vorbehalten

Vorwort

Zweck der Dokumentation

Die Informationen dieses Handbuchs ermöglichen es Ihnen, fehlersichere Systeme S7 F/FH Systems mithilfe von *S7 F Systems* V6.1 zu projektieren und zu programmieren.

Ergänzend benötigen Sie das Systemhandbuch "Sicherheitstechnik in SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12490443)".

Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis dieser Dokumentation werden allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik vorausgesetzt. Außerdem sind Grundkenntnisse auf folgenden Gebieten erforderlich:

- fehlersichere Automatisierungssysteme
- Automatisierungssysteme S7-400
- dezentrale Peripheriesysteme am PROFIBUS DP
- Basissoftware *STEP 7*, insbesondere:
  - Umgang mit dem *SIMATIC Manager*
  - Hardwarekonfiguration mit *HW Konfig*
  - Kommunikation zwischen CPUs
  - Optionssoftware *CFC*

Gültigkeitsbereich der Dokumentation

	Bestellnummer	ab Erzeugnisstand
Optionspaket *S7 F Systems* V6.1 inklusive Autorisierungslizenz V6.1	• Vollversion: 6ES7833-1CC02-0YA5 • Upgradeversion von V5.x/V6.0: 6ES7833-1CC01-0YE5	V6.1
S7 F Systems RT Licence (Copy Licence)	• 6ES7833-1CC00-6YX0	V5.0

Das Optionspaket *S7 F Systems* dient der Projektierung und Programmierung von S7 F/FH Systems. In diesem Zusammenhang wird ferner die Einbindung der folgenden F-Peripherie in S7 F/FH Systems betrachtet:

- fehlersichere Module ET 200S
- fehlersichere Peripheriemodule ET 200eco
- fehlersichere Module ET 200pro
- fehlersichere Signalbaugruppen S7-300
- fehlersichere DP-Normslaves
- fehlersichere PA-Feldgeräte

Änderungen gegenüber der Vorgängerversion

Nachfolgend sind die Neuerungen in *S7 F Systems* V6.1 beschrieben:

- Neue Funktionalität
  - Maintenance Override
- Überarbeitung der Funktion zum Vergleichen von Sicherheitsprogrammen
- Erweiterung des Zugriffschutzes
- Unterstützung von F-Forcing
- Neue F-Bausteine der F-Bibliothek:
  - F_CH_II: F-Kanaltreiber für Eingänge vom Datentyp INT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices
  - F_CH_IO: F-Kanaltreiber für Ausgänge vom Datentyp INT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices
  - F_CH_DII: F-Kanaltreiber für Eingänge vom Datentyp DINT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices
  - F_CH_DIO: F-Kanaltreiber für Ausgänge vom Datentyp DINT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices
  - F_FDI_FR: Konvertierung von F_DINT nach F_REAL
  - F_FR_FDI: Konvertierung von F_REAL nach F_DINT
  - F_POLYG: F-Reglerbaustein mit nichtlinearer Kennlinie
  - F_INT_P: Integrierfunktion mit Integrations- und Track-Modus
  - F_PT1_P: Verzögerung 1. Ordnung
  - F_DEADTM: Überwachung der Änderungen von F_REAL-Werten an der gleichen Messstelle
  - F_SWC_P: Zentrale Steuerung der Bedienung über die OS
  - F_SWC_BO: Bearbeitung eines Parameters vom Datentyp F_BOOL für Bedienen über die OS
  - F_SWC_R: Bearbeitung eines Parameters vom Datentyps F_REAL für die Bedienung über die OS
- Neuer Baustein der F-Bibliothek:
  - SWC_MOS: Bedienfunktion für Maintenance Override
  - FORCEOFF: Deaktivieren von F-Force

Approbationen

S7 F/FH Systems und die F-Peripherien sind zertifiziert für den Einsatz im Sicherheitsbetrieb für

- Sicherheitsanforderungsklasse (Safety Integrity Level) SIL1 bis SIL3 nach IEC 61508
- Kategorie 1 bis 4 nach EN 954-1

Einordnung in die Informationslandschaft

Für die Arbeit mit S7 F/FH Systems benötigen Sie je nach Anwendungsfall zusätzliche, nachfolgend aufgeführte Dokumentationen.

In der vorliegenden Dokumentation wird an geeigneten Stellen auf diese Dokumentationen verwiesen.

Dokumentation für	Relevante Inhalte in Kurzform
Sicherheitstechnik in SIMATIC S7	Das Systemhandbuch " Sicherheitstechnik in SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12490443) " vermittelt Überblickswissen zu Einsatz, Aufbau und Funktionsweise von fehlersicheren Automatisierungssystemen S7 Distributed Safety und S7 F/FH Systems und beschreibt grundlegende Eigenschaften und technische Detailinformation zu diesen F-Systemen.
S7 F/FH Systems	• Das Installationshandbuch " Automatisierungssystem S7-400, Aufbauen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1117849) " beschreibt die Montage und Verdrahtung von Systemen S7-400. • Das Handbuch " Automatisierungssystem S7-400H, Hochverfügbare Systeme (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1186523) " beschreibt die Zentralbaugruppen CPU 41x-H und die auszuführenden Aufgaben, um ein hochverfügbares System S7-400H zu erstellen und in Betrieb zu nehmen.
S7 Distributed Safety	Das Programmier- und Bedienhandbuch/die Online-Hilfe " S7 Distributed Safety, Projektieren und Programmieren (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22099875) " beschreibt: • die Projektierung der F-CPU und der F-Peripherie • die Programmierung der F-CPU in F-FUP bzw. F-KOP
Automatisierungssystem S7-300	Das Handbuch " Automatisierungssystem S7-300, Fehlersichere Signalbaugruppen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19026151) " beschreibt die Hardware der fehlersicheren Signalbaugruppen in S7-300 (u. a. Aufbau, Verdrahtung und Technische Daten).
Dezentrales Peripheriesystem ET 200S	Die Betriebsanleitung " Dezentrales Peripheriesystem ET 200S, Fehlersichere Module (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12490437) " beschreibt die Hardware der fehlersicheren Module ET 200S (u. a. Aufbau, Verdrahtung und Technische Daten).
Dezentrales Peripheriesystem ET 200pro	Die Betriebsanleitung " ET 200pro, Fehlersichere Module (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22098524) " beschreibt die Hardware der fehlersicheren Module ET 200pro (u. a. Aufbau, Verdrahtung und Technische Daten).
Dezentrales Peripheriesystem ET 200eco	Das Handbuch " Dezentrales Peripheriegerät ET 200eco, Fehlersicheres Peripheriemodul (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22099642) " beschreibt die Hardware des fehlersicheren Peripheriemoduls ET 200eco (u. a. Aufbau, Verdrahten und Technische Daten).

Dokumentation für	Relevante Inhalte in Kurzform
STEP 7-Handbücher	• Das Handbuch " Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7 V5.4 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/18652631) " beschreibt die Bedienung der entsprechenden Standard-Tools von *STEP 7*. • Das Referenzhandbuch " Systemsoftware für S7 300/400 System- und Standardfunktionen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574) " beschreibt Funktionen für Zugriff/Diagnose der dezentralen Peripherie/CPU. • Das Handbuch " Programmieren mit STEP 7 V 5.4 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/18652056) " beschreibt die Vorgehensweise zum Programmieren mit *STEP 7*. • Das Handbuch/die Online-Hilfe " CFC für S7 Continuous Function Chart (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21401430) " beschreibt die Programmierung mit *CFC*. • Das Handbuch " Anlagenänderung im laufenden Betrieb mittels CiR (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/14044916) "
STEP 7-Onlinehilfe	• beschreibt die Bedienung der Standard-Tools von *STEP 7* • enthält Informationen zum Konfigurieren und Parametrieren von Peripherie mit *HW Konfig*
PCS 7	• Die " PCS 7-Handbücher (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/10806846/133300) " beschreiben die Handhabung des Leitsystems *PCS 7* (notwendig, wenn das S7 F-System in ein übergeordnetes Leitsystem eingebunden wird).

Wegweiser

Die vorliegende Dokumentation beschreibt den Umgang mit dem Optionspaket *S7 F Systems*. Es besteht aus anleitenden Kapiteln und Kapitel zum Nachschlagen (Beschreibung der F-Bibliotheksbausteine).

Die Dokumentation beinhaltet die folgenden Themen:

- Projektieren von *S7 F Systems*
- Zugriffschutz für *S7 F Systems*
- Programmieren des Sicherheitsprogramms (sicherheitsgerichtetes Anwenderprogramm)
- sicherheitsgerichtete Kommunikation
- Unterstützung bei der Abnahme der Anlage
- Betrieb und Wartung von *S7 F Systems*.
- F-Bibliotheken

Konventionen

In der vorliegenden Dokumentation werden die Begriffe "Sicherheitstechnik" und "F-Technik" synonym verwendet. Genauso wird mit den Begriffen "fehlersicher" und "F-" verfahren.

"S7 F Systems" in kursiver Schreibweise bezeichnet das Optionspaket für das F-System "S7 F/FH Systems".

Der Begriff "Sicherheitsprogramm" bezeichnet den fehlersicheren Teil des Anwenderprogramms und wird anstelle von "fehlersicheres Anwenderprogramm", "F-Programm", etc. verwendet. Zur Unterscheidung wird das nicht sicherheitsgerichtete Anwenderprogramm als "Standard-Anwenderprogramm" bezeichnet.

"F-CPU" bezeichnet eine F-fähige CPU. Eine F-fähige CPU ist eine Zentralbaugruppe, die für den Einsatz in S7 F/FH Systems bzw. S7 Distributed Safety zugelassen ist.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

Ihren Ansprechpartner finden Sie im Internet (http://www.siemens.com/automation/partner).

Den Wegweiser zum Angebot an technischen Dokumentationen für die einzelnen SIMATIC-Produkte und Systeme finden Sie im Internet (http://www.siemens.de/simatic-tech-doku-portal).

Den Online-Katalog und das Online-Bestellsystem finden Sie im Internet (http://mall.automation.siemens.com).

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem *SIMATIC S7* zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D-90327 Nürnberg.

Weitere Informationen erhalten Sie im Internet (http://www.sitrain.com).

H/F Competence Center

Zu den Themen fehlersichere und hochverfügbare Automatisierungssysteme *SIMATIC S7* bietet das H/F Competence Center in Nürnberg spezielle Workshops an. Außerdem hilft Ihnen das H/F Competence Center bei der Projektierung, bei der Inbetriebsetzung und bei Problemen vor Ort.

Anfragen zu Workshops usw. richten Sie an: hf-cc.aud@siemens.com

Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle Industry Automation-Produkte über das Web-Formular (http://www.siemens.com/automation/support-request) für den Support Request.

Weitere Informationen zu unserem Technical Support finden Sie im Internet (http://www.siemens.com/automation/service).

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentationsangebot bieten wir Ihnen im Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support) unser komplettes Wissen online an.

Dort finden Sie:

- den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- ein Forum, in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Industrie Automation-Produkte vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank.
- Informationen über Vor-Ort-Service, Reparaturen, Ersatzteile und vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff "Reparaturen, Ersatzteile und Consulting" bereit.

Wichtiger Hinweis für die Erhaltung der Betriebssicherheit Ihrer Anlage

Hinweis

Anlagen mit sicherheitsgerichteter Ausprägung unterliegen seitens des Betreibers besonderen Anforderungen an die Betriebssicherheit. Auch der Zulieferer ist gehalten, bei der Produktbeobachtung besondere Maßnahmen einzuhalten. Wir informieren deshalb in einem speziellen Newsletter über Produktentwicklungen und -eigenschaften, die für den Betrieb von Anlagen unter Sicherheitsaspekten wichtig sind oder sein können. Damit Sie auch in dieser Beziehung immer auf dem neuesten Stand sind und ggf. Änderungen an Ihrer Anlage vornehmen können, müssen Sie den entsprechenden Newsletter abonnieren. Gehen Sie dazu ins Internet (https://www.automation.siemens.com/WW/newsletter/guiThemes2Select.aspx?HTTPS=REDIR&subjectID=2).

Melden Sie sich dort für folgende Newsletter an:

- S7-300 / S7-300F
- S7-400 / S7-400H / S7-400F/FH
- Dezentrale Peripherie
- SIMATIC Industrie Software

Aktivieren Sie bei diesen Newslettern jeweils das Kästchen "Aktuell".

Verzeichnis der Warnhinweise

Warnung	Kapitel
Kapitel: Produktübersicht	
Betrieb S7 F/FH Systems	1.2
Kapitel: Installieren	
Mögliche Änderung der Reaktionszeit durch einen Umstieg von Failsafe Blocks 1_2 auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1	2.3
Kapitel: Projektieren	
Eine F-CPU, die ein Sicherheitsprogramm enthält, muss über ein Passwort verfügen	3.3
Schutzstufe projektieren	
Sammeldiagnose für fehlersichere Signalbaugruppen S7-300	3.4
Für reine PROFIBUS-Subnetze gilt	
Kapitel: Zugriffschutz	
Zugang mithilfe des ES beschränken	4.2
Übertragen des Sicherheitsprogramms in mehrere F-CPUs	
Passwortschutz	
Zugang mithilfe des ES beschränken	4.3
Passwörter müssen sich unterscheiden	
Kapitel: Programmieren	
Voreinstellung der maximalen MAX_CYC	5.2.3
Beim Übersetzen erstellte Werte nicht ändern	5.2.4
Das Aufrufintervall des Weckalarm-OB 3x wird auf Maximalwert überwacht	
Komprimieren ändert die Signatur	5.2.5
Optimierung der Ablaufreihenfolge im CFC	5.2.7
Einträge für F-Bausteine in der Symboltabelle dürfen nicht geändert werden	5.3.1
Unerlaubte Änderungen an Eingangsparametern von F-Bausteinen können zur Abschaltung des Sicherheitsprogramms und seiner Ausgänge führen.	5.3.2
Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern	5.4
Bei einem F-Anlauf gehen gespeicherte Fehlerinformationen verloren	5.5
Ausgänge von F-Bausteinen verwenden immer die vorbesetzten Anfangwerte	5.7.2
Plausibilitätskontrolle	5.9.2
Die beiden Quittierungsschritte dürfen nicht durch eine einzige Bedienung ausgelöst werden.	5.10
Falls von Ihrer OS ein Zugriff auf mehrere F-CPUs möglich ist	
Kapitel: F-Peripheriezugriff	
Bei einer F-Peripherie mit Eingängen muss für (digitale) Kanäle vom Datentyp BOOL im Sicherheitsprogramm der am F-Kanaltreiber bereitgestellte Ersatzwert "0" weiterverarbeitet werden.	6.3
Kapitel: Kommunikation programmieren	
Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation ist nicht über öffentliche Netzwerke zulässig.	7.1.1
Der Wert der jeweiligen Adressbeziehung	7.1.3
Es ist nur dann (fehlersicher) sichergestellt, dass ein zu übertragender Signalpegel auf der Senderseite erfasst und zum Empfänger übertragen wird, wenn er mindestens so lange ansteht, wie die parametrierte F-Überwachungszeit (TIMEOUT) vorgibt.	
Befindet sich die F-CPU mit dem zugehörigen F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, können Sie nicht mehr davon ausgehen, dass die von dieser F-CPU empfangenen Daten sicher gebildet wurden.	
S7-Programm muss erneut übersetzt werden, wenn die S7-Verbindungen der Kommunikation zwischen F-CPUs geändert wurden.	

Warnung	Kapitel
Kapitel: Funktion Maintenance Override	
Durch die Funktionalität "Maintenance Override" werden Änderungen im RUN am Sicherheitsprogramm vorgenommen	8.2.2.1
Warnungen in den Beschreibungen der F-Bausteine	8.2.2.2 bis 8.2.2.5
Die Bildbausteine für Maintenance Override können Sie bearbeiten.	8.2.3
Initiator und Confirmer dürfen keinen falschen Wert akzeptieren	8.3.1
Technologische Zuordnung muss zum Umfeld passen	
Transaktion für die Änderung eines F-Parameters	
Kapitel: Funktion Safety Data Write	
Warnungen in den Beschreibungen der F-Bausteine	9.2.2
Statische Werte der Attribute SAFE_ID1 und SAFE_ID2	9.2.4
Initiator und Bestätiger dürfen keinen falschen Wert akzeptieren	9.3.1
Technologische Zuordnung muss zum Umfeld passen	
Transaktion für die Änderung eines F-Parameters	
Kapitel: S7-Programm übersetzen und in Betrieb nehmen	
Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs	10.5.1
F-Bausteine nicht mit dem *SIMATIC Manager* kopieren	10.6
Sicherheitsprogramm auf einer Memory Card	10.6.1
Falls mehrere F-CPUs über ein Netz (z. B. MPI) von einem ES aus erreichbar sind	
Abschaltung des Sicherheitsprogramms nach Änderung an fehlersicheren Ausgängen	10.7
Eine Simulation ist kein Ersatz für einen Funktionstest!	10.7.1
Änderung der Gesamtsignatur bei Änderung im CFC-Testmodus	10.8.1
Beim Übersetzen erstellte Werte nicht ändern	
Abbruch des Ladevorgangs	10.8.2
Verschieben von F-Bausteinen oder F-Ablaufgruppen	
Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN	
Kapitel: Abnehme der Anlage	
Für reine PROFIBUS-Subnetze gilt	11.2.1
Kapitel: Betrieb und Wartung	
Wenn Sie Simulationsgeräte/Simulationsprogramme betreiben	12.1
Das Wechseln von STOP nach RUN über ES-Bedienung	
Ein STOP-Zustand, der mit der SFC 46 "STP" eingeleitet wurde	
Zwei F-CPUs nicht gleichzeitig als Mastersystem	
Forcen ist nur erlaubt, wenn die Sicherheit der Anlage durch andere Maßnahmen gewährleistet ist.	12.3
Kapitel: F-Bibliotheken	
Werte von PAR_ID und COMPLEM dürfen nicht geändert werden	A.1.1
Wert der jeweiligen Adressbeziehung	A.2.2.1 bis A.2.2.2
Signalpegel erfassen und übertragen	
Für Kommunikationsfehler ist immer eine Anwenderquittierung erforderlich	A.2.2.2
Wert für die jeweilige Adressbeziehung	A.2.2.3 bis A.2.2.4
Signalpegel erfassen und übertragen	
Für Kommunikationsfehler ist immer eine Anwenderquittierung erforderlich	A.2.2.4
Wert für die jeweilige Adressbeziehung	A.2.2.5 bis A.2.2.6
Signalpegel erfassen und übertragen	
Für Kommunikationsfehler ist immer eine Anwenderquittierung erforderlich	A.2.2.6

Warnung	Kapitel
Fehlersichere Anwenderzeiten	A.2.4.1 bis A.2.4.4
Plausibilitätskontrolle	A.2.5
Durch die Funktionalität "Maintenance Override" werden Änderungen im RUN am Sicherheitsprogramm vorgenommen.	A.2.5.1 bis A.2.5.2
Der Eingang CS_VAL darf nicht verschaltet werden.	A.2.5.2
F-Anlauf	
Durch die Funktionalität "Maintenance Override" werden Änderungen im RUN am Sicherheitsprogramm vorgenommen.	A.2.5.3
Die Eingänge CS_VAL, MIN und MAX dürfen nicht verschaltet werden.	
F-Anlauf	
Wiedereingliederung per Anwenderquittierung mit F_QUITES	A.2.5.8
Durch die Funktionalität "Safety Data Write" werden Änderungen im RUN am Sicherheitsprogramm vorgenommen.	A.2.5.13
Der Ausgang CHANGED kann nicht im Sicherheitsprogramm ausgewertet werden	
Die Eingänge MIN, MAX und MAXDELTA dürfen nicht verschaltet werden	
Parameter SAFE_ID1 und SAFE_ID2	
F-Anlauf	
Durch die Funktionalität "Safety Data Write" werden Änderungen im RUN am Sicherheitsprogramm vorgenommen	A.2.5.14
Der Ausgang CHANGED kann nicht im Sicherheitsprogramm ausgewertet werden	
Parameter SAFE_ID1 und SAFE_ID2	
F-Anlauf	
Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.	A.2.6.1 bis A.2.6.2
Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall der fehlersichere DP-Normslaves	
Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.	A.2.6.3 bis A.2.6.4
Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall des fehlersicheren PA-Feldgeräts	
Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.	A.2.6.5 bis A.2.6.7
Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall der F-Peripherie	
Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.	A.2.6.8 bis A.2.6.11
Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall der fehlersichere DP-Normslaves	
Fehlersichere Anwenderzeiten	A.2.9.2 bis A.2.9.4
Fehlersichere Anwenderzeiten	A.2.10.1 bis A.2.10.2
F-Anlauf	A.2.13.1
Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern	A.3 bis A.3.3
Voreinstellung der maximalen MAX_CYC	A.3.3
Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern	A.3.4 bis A.3.18

Inhaltsverzeichnis

1 Produktübersicht

1.1 Übersicht

Fehlersichere Systeme S7 F/FH Systems

Die fehlersicheren Automatisierungssysteme ("F-Systeme") S7 F/FH Systems setzen Sie in Anlagen mit erhöhten Sicherheitsanforderungen ein. Ziel von S7 F/FH Systems ist die Steuerung von Prozessen mit unmittelbar erreichbarem sicheren Zustand. Das sind Prozesse, bei denen eine unmittelbare Abschaltung keine Gefahr für Mensch oder Umwelt nach sich zieht.

Das Optionspaket *S7 F Systems* besteht aus den zwei folgenden Komponenten:

- *S7 F Configuration Pack* V5.5 SP6
- *S7 F Systems* V6.1

Erreichbare Sicherheitsanforderungen

Mit S7 F/FH Systems erfüllen Sie die folgenden Sicherheitsanforderungen:

- Sicherheitsanforderungsklasse (Safety Integrity Level) SIL1 bis SIL3 nach IEC 61508
- Kategorie 1 bis 4 nach EN 954-1

Prinzip der Sicherheitsfunktionen in S7 F/FH Systems

Die funktionale Sicherheit wird durch Sicherheitsfunktionen schwerpunktmäßig in der Software realisiert. Sicherheitsfunktionen werden durch S7 F/FH Systems ausgeführt, um bei einem gefährlichen Ereignis die Anlage

- in einen sicheren Zustand zu bringen

  oder
- in einem sicheren Zustand zu halten.

Die Sicherheitsfunktionen sind hauptsächlich in folgenden Komponenten enthalten:

- im sicherheitsgerichteten Anwenderprogramm (Sicherheitsprogramm) in der F-fähigen CPU (F-CPU)
- in den fehlersicheren Ein- und Ausgaben (F-Peripherie).

Die F-Peripherie gewährleistet die sichere Bearbeitung der Feldinformationen (z. B. Temperatur-, Füllstandsüberwachung). Sie verfügt über alle notwendigen Hard- und Software-Komponenten für die sichere Bearbeitung entsprechend der geforderten Sicherheitsklasse. Sie programmieren nur die Anwendersicherheitsfunktion. Die Sicherheitsfunktion für den Prozess kann durch eine Anwendersicherheitsfunktion oder eine Fehlerreaktionsfunktion erbracht werden. Wenn das F-System im Fehlerfall die eigentliche Anwendersicherheitsfunktion nicht mehr ausführen kann, führt es die Fehlerreaktionsfunktion aus. Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel "F-STOP (Seite 84)".

Beispiel für Anwendersicherheitsfunktion und Fehlerreaktionsfunktion

Das F-System soll bei Überdruck ein Ventil öffnen (Anwendersicherheitsfunktion). Bei einem gefährlichen Fehler der F-CPU werden alle Ausgänge abgeschaltet (Fehlerreaktionsfunktion). Das Ventil wird geöffnet und auch die anderen Aktoren gelangen in den sicheren Zustand. Bei einem intakten F-System würde nur das Ventil geöffnet.

Fehlersicherheit und Verfügbarkeit

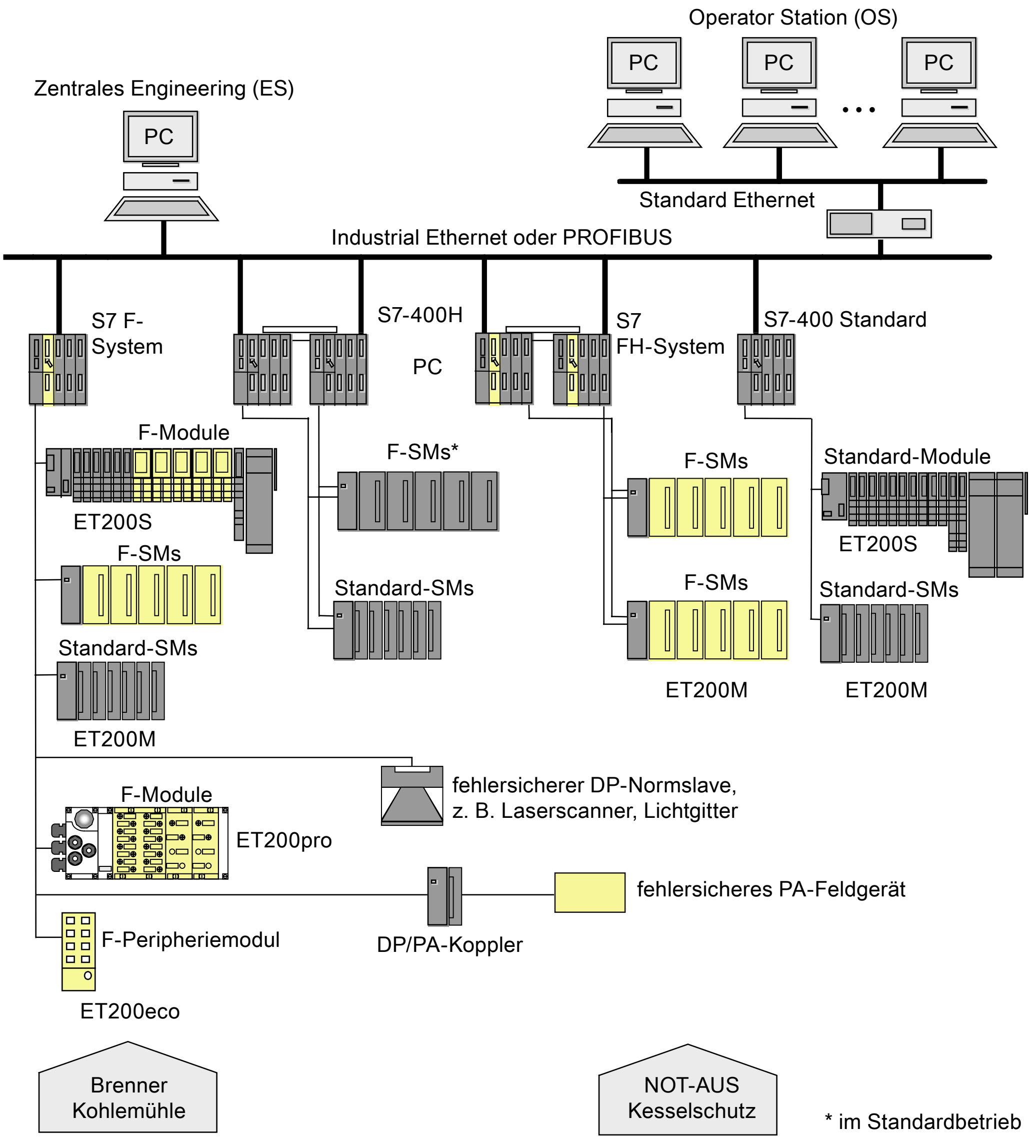
Um die Verfügbarkeit des Automatisierungssystems zu erhöhen und so Prozessausfälle bei Fehlern im F-System zu vermeiden, können Sie fehlersichere Systeme optional hochverfügbar aufbauen. Diese Verfügbarkeitserhöhung erreichen Sie durch Redundanz der Komponenten:

- Stromversorgung
- Zentralbaugruppe
- Kommunikation
- F-Peripherie

Mit dem fehlersicheren und hochverfügbaren S7 F/FH Systems können Sie die Produktion ohne Schaden für Mensch oder Umwelt fortführen.

Einsatz in der Prozesstechnik

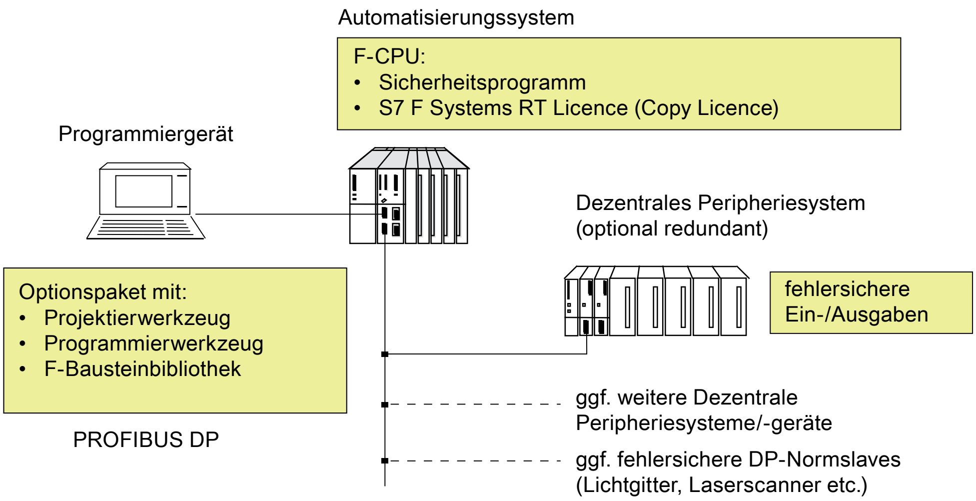
Das folgende Bild zeigt Ihnen Integrationsmöglichkeiten von S7 F/FH Systems in Ihr Prozessautomatisierungssystem mit *PCS 7*.



1.2 Hard- und Software-Komponenten

Hard- und Softwarekomponenten von S7 F/FH Systems

Das folgende Bild gibt Ihnen einen Überblick über Hardware- und Software-Komponenten, die Sie zum Aufbau und Betrieb von S7 F/FH Systems benötigen.



Hardware-Komponenten

Die Hardware-Komponenten von S7 F/FH Systems umfassen:

- F-CPU (CPU 412-3H, CPU 414-4H oder CPU 417-4H)
- Fehlersichere Ein-/Ausgaben (F-Peripherie), z. B.:
  - Fehlersichere Signalbaugruppen S7-300 in ET 200M (dezentraler Aufbau)
  - Fehlersichere Power- und Elektronikmodule in ET 200S
  - Fehlersicheres Peripheriemodul ET 200eco
  - Fehlersichere Peripheriemodule ET 200pro
  - Fehlersichere DP-Normslaves
  - Fehlersichere PA-Feldgeräte.

Den Aufbau können Sie durch Standard-Peripherie erweitern.

Software-Komponenten

> ⚠ WARNUNG
>
> **Betrieb S7 F/FH Systems**
>
> S7 F/FH Systems dürfen Sie nur in den freigegebenen Systemumgebungen betreiben.
>
> Ausdrücklich nicht erlaubt ist der Betrieb auf Terminal-Server/Clients oder auf einem virtuellen Server/System.

Die Software-Komponenten von S7 F/FH Systems umfassen:

- Das Optionspaket *S7 F Systems* auf dem ES für die Projektierung und Programmierung des F-Systems.
- Das Sicherheitsprogramm in der F-CPU.

Außerdem benötigen Sie die Basissoftware *STEP 7* und die Optionssoftware *CFC* auf dem ES für die Projektierung und Programmierung.

Optionspaket *S7 F Systems*

Die Ihnen vorliegende Dokumentation beschreibt *S7 F Systems*. *S7 F Systems* ist die Projektier- und Programmiersoftware für S7 F/FH Systems. Sie erhalten mit *S7 F Systems*:

- die Unterstützung für die Projektierung der F-Peripherie in *STEP 7* mit *HW Konfig,*
- die Unterstützung für die Erstellung des Sicherheitsprogramms und für die Integration von Fehlererkennungsfunktionen in das Sicherheitsprogramm,
- die F-Bibliothek mit F-Bausteinen, die Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm verwenden können.
- Weiterhin bietet Ihnen *S7 F Systems* Funktionen zum Vergleichen von Sicherheitsprogrammen und zur Unterstützung bei der Abnahme Ihrer Anlage.
- die Unterstützung für die Bedienung fehlersicherer Parameter von einer *PCS 7*-OS im laufenden Betrieb (Safety Data Write).
- die Unterstützung für das sicherheitsgerichtete Ändern von F-Parametern im Sicherheitsprogramm einer F-CPU von einer *PCS 7*-OS aus (Maintenance Override).
- die Unterstützung bei Betrieb und Wartung mit F-Forcing.

Sicherheitsprogramm

Ein Sicherheitsprogramm erstellen Sie mit dem *CFC-Editor* in *STEP 7* aus den F-Bausteinen, die in einer F-Bibliothek mit dem Optionspaket *S7 F Systems* mitgeliefert werden.

Wenn Sie das S7-Programm übersetzen, werden automatisch Sicherheitsprüfungen durchgeführt und zusätzliche F-Bausteine zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion eingebaut. Damit wird sichergestellt, dass Ausfälle und Fehler erkannt und entsprechende Reaktionen ausgelöst werden. Dadurch wird das F-System im sicheren Zustand gehalten oder in einen sicheren Zustand überführt.

Das S7-Programm besteht in der Zentralbaugruppe aus fehlersicheren (Sicherheitsprogramm) und nicht fehlersicheren Teilen (Standard-Anwenderprogramm).

Ein Datenaustausch zwischen Sicherheits- und Standard-Anwenderprogramm in der F-CPU ist mit speziellen F-Bausteinen zur Datenkonvertierung möglich.

Installieren 2

2.1 Installieren des Optionspakets S7 F Systems V6.1

Software-Voraussetzungen

Damit Sie *S7 F Systems* V6.1 betreiben können, müssen Sie folgende Softwarepakete installiert haben:

- auf dem ES
  - *STEP 7* ab V5.3 HF4
  - *CFC* ab V6.1 SP2 HF10
  - Optional: *PCS 7* ab V6.1 SP2
- auf der OS (für S7 F Systems HMI)
  - *PCS 7* ab V6.1 SP2
- zum Offline-Testen
  - *S7-PLCSIM* V5.4

Verfügbare Installationseinheiten

S7 F Systems besteht aus den folgenden Installationseinheiten:

- *S7 F Systems* V6.1
- *S7 F Systems HMI* V6.1
- *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1
- *S7 F Configuration Pack* V5.5 SP6
- *Automation License Manager* V4.0 SP2

Abhängig davon, ob und welche Version von *PCS 7* Sie installiert haben, wird die korrekte Version des *S7 F Configuration Pack* installiert. Beachten Sie hierzu die Installationshinweise in Kapitel 3 der Liesmich-Datei "S7 F ConfigurationPack - Liesmich" für *S7 F Configuration Pack* V5.5 SP6.

Liesmich-Dateien lesen

Wichtige Informationen über die gelieferte Software finden Sie in den Liesmich-Dateien "S7 F Systems - Liesmich", "S7 F Configuration Pack - Liesmich" sowie "S7 F Systems HMI - Liesmich". Diese Dateien können Sie sich am Ende des jeweiligen Setup-Programms anzeigen lassen. Zu einem späteren Zeitpunkt können Sie die Liesmich-Datei mit dem Befehl **Start > SIMATIC > Produkt-Hinweise > Deutsch** öffnen.

S7 F Systems installieren

1. Starten Sie Ihre ES/Ihren Arbeitsplatzrechner. Stellen Sie sicher, dass keine Applikationen von *STEP 7* geöffnet sind.
2. Legen Sie die Produkt-CD des Optionspakets ein.
3. Rufen Sie das Programm SETUP.EXE auf der CD auf.
4. Folgen Sie den Anweisungen des Setup-Programms.

S7 F Systems starten

Das Optionspaket *S7 F Systems* enthält keine Applikationen, die Sie ausdrücklich starten müssen. Die Unterstützung für die Projektierung und Programmierung der F-Systeme ist integriert in:

- *SIMATIC Manager*
- *HW Konfig*
- *CFC-Editor*
- *PCS 7*-OS

Integrierte Hilfe anzeigen

Zu den Dialogen des Optionspakets stehen Ihnen kontextsensitive Hilfen zur Verfügung. In jeder Phase der Projektierung oder Programmierung können Sie mit der Taste F1 oder mit der Schaltfläche "Hilfe" darauf zugreifen. Weiterführende Hilfe erhalten Sie mit dem Menübefehl **Hilfe > Hilfethemen > Aufruf von Hilfen zu Optionspaketen > S7 F/FH Systems - Arbeiten mit F-Systemen**.

Licence Key (Nutzungsberechtigung)

Für das Optionspaket *S7 F Systems* ist ein Licence Key erforderlich. Der Licence Key wird wie bei *STEP 7* und den Optionspaketen installiert. Informationen zur Installation und Handhabung der Licence Keys finden Sie in der Liesmich-Datei und in der Basishilfe von *STEP 7*.

S7 F Systems RT Licence (Copy Licence)

Die S7 F Systems RT Licence (Copy Licence) ermöglicht es Ihnen, eine CPU als F-CPU zu benutzen (damit z. B. ein Sicherheitsprogramm darauf ablaufen kann).

2.2 Deinstallieren des Optionspakets S7 F Systems V6.1

S7 F Systems deinstallieren

Das Optionspaket *S7 F Systems* besteht aus den folgenden Komponenten:

- *S7 F Configuration Pack* V5.5 SP6
- *S7 F Systems* V6.1
- *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1
- *S7 F Systems HMI* V6.1

Sie können die Komponenten einzeln deinstallieren. Benutzen Sie das unter Windows übliche Verfahren zur Deinstallation:

1. Starten Sie unter Windows den Dialog zur Installation von Software durch Doppelklick auf das Symbol "Software" in der "Systemsteuerung".
2. Markieren Sie den entsprechenden Eintrag in der Liste der installierten Software. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Entfernen", um die Software zu deinstallieren.

2.3 Umstieg auf S7 F Systems V6.1

Einleitung

Bevor Sie von einem bestehenden Projekt auf *S7 F Systems* V6.1 umsteigen, lesen Sie das folgende Kapitel aufmerksam durch. Dieses Kapitel enthält folgende, für Sie wichtige, Informationen:

- Grundlegende Informationen zum Umstieg auf *S7 F Systems* V6.1
- Mögliche Konsequenzen eines Umstiegs auf *S7 F Systems* V6.1
- Anwenderszenarien für einen Umstieg auf *S7 F Systems* V6.1

Ein Umstieg auf *S7 F Systems* V6.1 mit *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Unterstützung von zusätzlichen fehlersicheren DP-Normslaves
- neue F-Bausteine

Hinweis

S7 F Systems V6.1 unterstützt mehr F-Peripherie als *PCS 7*. Ziehen Sie ggf. die Dokumentation zu *PCS 7* hinzu.

Bei dieser F-Peripherie wird nur die Verarbeitung mit *S7 F Systems*, nicht aber die Diagnosefunktionalität von *PCS 7* beim Übersetzen erzeugt. Deshalb erscheint beim Übersetzen in der Lasche "Baugruppentreiber" die Meldung "Die Baugruppe wird nicht unterstützt".

Hinweis

Fehlersichere PA-Feldgeräte können Sie mit der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) SP4 oder *S7 F Systems Lib* ab V1_3 einsetzen. Wenn Sie die Bausteine der *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 einsetzen wollen, müssen Sie Folgendes beachten:

- Sie müssen mindestens *PDM* V6.0 SP2 mit EDD des SITRANS DSIII PROFIsafe ab V01.02.01-54 installiert haben.
- Sie müssen mindestens *STEP 7* V5.4 SP2 installiert haben.

Falls diese Voraussetzungen nicht erfüllt sind, müssen Sie weiterhin die F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) einsetzen.

Hinweis

Safety Matrix bis V5.2 HF 1 ist nicht mit *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 betreibbar. Wenn Sie diese einsetzen, müssen Sie weiterhin die F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) einsetzen.

Durchführen eines Umstiegs auf *S7 F Systems* V6.1

Hinweis

Gehen Sie beim Umstieg nach den hier beschriebenen Szenarien vor. Verwenden Sie auch bei Multiprojekten nicht die Funktion "Bausteintypen aktualisieren". Gehen Sie zur Aktualisierung einer Multiprojekt-Stammdatenbibliothek vor, wie im Kapitel " Aktualisieren einer Multiprojekt-Stammdatenbibliothek (Seite 46) " beschrieben.

Bevor Sie ein bestimmtes Projekt auf *S7 F Systems* V6.1 hochrüsten, müssen Sie sich für eine der beiden Variante entscheiden:

Variante	Konsequenzen	
	Vorteile	Nachteile
Ohne Aktualisierung der F-Bibliothek	• Keine Änderung des Sicherheitsprogramms • Ggf. keine Neuabnahme erforderlich	• Keine neuen F-Bausteine für neue Funktionalität • Keine Unterstützung neuer in Zukunft freigegebener F-Peripherie
Umstieg ohne Aktualisierung *S7 F Systems Lib* V1_3	• Keine Änderung des Sicherheitsprogramms • keine Neuabnahme erforderlich	• Keine neuen F-Bausteine für neue Funktionalität • Keine Unterstützung neuer in Zukunft freigegebener F-Peripherie
Mit Aktualisierung der F-Bibliothek	• Alle neuen Funktionen sind nutzbar • Zukünftig freigegebene F-Peripherie wird unterstützt	• Durch die Migration wird das Sicherheitsprogramm geändert • Das Programm muss per Gesamtladen (mit STOP) in die F-CPU geladen werden

Umstieg ohne Aktualisierung der F-Bibliothek

Bei einem Umstieg ohne Aktualisierung handelt es sich um ein reines Software-Update auf Ihrer ES. Die von Ihnen durchzuführenden Schritte hängen davon ab, welche Version von *S7 F Systems* Sie auf Ihrer ES installiert haben. Wählen Sie das passende Szenario aus der folgenden Tabelle:

Umstieg von ...	auf *S7 F Systems* V6.1
S7 F Systems V5.1	Anwenderszenario 1 (Seite 33)
S7 F Systems V5.2 ohne SP	Anwenderszenario 3 (Seite 38)
S7 F Systems V5.2 SP1 bis V5.2 SP4	Anwenderszenario 5 (Seite 42)
S7 F Systems V6.0	Anwenderszenario 6 (Seite 43)

Umstieg mit Aktualisierung der F-Bibliothek

Die von Ihnen durchzuführenden Schritte hängen davon ab, welche F-Bibliothek in Ihrem S7-Programm zum Einsatz kommt. Ermitteln Sie das passende Szenario aus der folgenden Tabelle:

Umstieg von ...	auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1
Failsafe Blocks (V1_1)	Anwenderszenario 2 (Seite 34)
Failsafe Blocks (V1_2)	Anwenderszenario 4 (Seite 39)
S7 F Systems Lib V1_3	Anwenderszenario 7 (Seite 44)

Hinweis

Beachten sie dazu auch die Kapitel "Unterschiede zwischen den F-Bibliotheken Failsafe Blocks (V1_x) und S7 F Systems Lib V1_3 (Seite 401)" und "Unterschiede zwischen den F-Bibliotheken S7 F Systems Lib V1_3 und V1_3 SP1 (Seite 425)".

⚠ WARNUNG

Mögliche Änderung der Reaktionszeit durch einen Umstieg von Failsafe Blocks 1_2 auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1

Durch einen Umstieg auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 kann sich die maximale Reaktionszeit ändern. Verwenden Sie zur Berechnung der neuen maximalen Reaktionszeit Ihres S7 F/FH Systems die Excel-Datei S7FTIMEA.XLS. Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)".

Gehen Sie vor, wie in den für Sie relevanten Anwenderszenarien beschrieben.

Die Beschreibung der Anwenderszenarien finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln.

2.3.1 Anwenderszenario 1

Ziel

Einfaches Software-Update von *S7 F Systems* V5.1 auf *S7 F Systems* V6.1 ohne Programmänderung.

Einleitung

Dieses Anwenderszenario hilft Ihnen beim Umstieg von *S7 F Systems* V5.1 auf *S7 F Systems* V6.1, wenn Sie die Kompatibilität zu Ihrer bisherigen Version 5.1 beibehalten wollen.

Voraussetzung

Ihr S7-Programm muss für die ursprüngliche F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (1_1) übersetzt, geladen und lauffähig sein. Stellen Sie dies durch einen Ausdruck des Sicherheitsprogramms und einen Online-Vergleich sicher.

Konsequenzen

- Keine Änderung des Sicherheitsprogramms.
- Keine Änderung der Gesamtsignatur.

Vorgehensweise

1. Bevor Sie *S7 F Systems* V6.1 installieren: Kopieren Sie die F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_1), da diese bei der Deinstallation von *S7 F Systems* V5.1 gelöscht wird:
   – Öffnen Sie die F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_1).
   – Wählen Sie im *SIMATIC Manager* **Speichern unter**.
   – Geben Sie einen anderen Namen an z. B. *"Failsafe Blocks* (V1_1)x".
2. Installieren Sie *S7 F Systems* V6.1.
3. Benennen Sie die kopierte F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_1)x um, sodass sie den Namen *"Failsafe Blocks* (V1_1)" hat.
   – Öffnen Sie die F-Bibliothek *"Failsafe Blocks* (V1_1)x".
   – Wählen sie im *SIMATIC Manager* **Bearbeiten > Umbenennen**.
   – Geben Sie den Namen *"Failsafe Blocks* (V1_1)" an.
4. Speichern Sie vor dem erstmaligen Übersetzen den aktuellen Stand Ihres Sicherheitsprogramms als Referenz (Dialog "Sicherheitsprogramm", "Referenz speichern"), damit dieser für zukünftige Vergleiche zur Verfügung steht.
5. Sie können Ihr S7-Programm jetzt wieder übersetzen.

2.3.2 Anwenderszenario 2

Ziel

Hochrüsten Ihres S7-Programms mit *Failsafe Blocks* (V1_1) auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1.

Einleitung

Dieses Anwenderszenario hilft Ihnen beim Umstieg Ihres Sicherheitsprogramms, indem Bausteine der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_1) auf die Bausteine der F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 hochgerüstet werden. Danach können Sie die neuen Funktionen der F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 nutzen.

Durch den Umstieg von der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_1) auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 werden die F-FBs in Ihrem Sicherheitsprogramm durch F-Bausteine mit anderen Bausteinsignaturen überschrieben. Dies bedeutet eine Änderung der Gesamtsignatur.

In der Version V5.1 von *S7 F Systems* mussten Sie den F-Baustein F_CYC_CO manuell platzieren. Dieser wird beim Umstieg auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 automatisch in eine System-Ablaufgruppe verschoben.

Beim Übersetzen wird automatisch die in *S7 F Systems* V6.1 neu eingeführte Abschaltlogik erstellt. Die neue Abschaltlogik hat Schnittstellen mit jeder F-Ablaufgruppe.

Hinweis

Geändertes Verhalten bei sicherheitsrelevanten Fehlern

In *S7 F Systems* V6.1 mit *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 veranlassen F-Bausteine keinen CPU-STOP, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

Sie können die Abschaltlogik entsprechend projektieren als:

- Teilabschaltung
  Nur die betroffene F-Abschaltgruppe wird abgeschaltet.
- Gesamtabschaltung
  Das gesamte Sicherheitsprogramm wird abgeschaltet.

Weitere Informationen erhalten Sie in den Kapiteln " F-Abschaltgruppen (Seite 77) " und " F-STOP (Seite 84) ".

Hinweis

Geändertes Verhalten bei Gleitpunktoperationen

Mit der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_1) wurde ein CPU-STOP ausgelöst, wenn bei einer Gleitpunktoperation ein Überlauf (± unendlich) oder eine denormalisierte oder ungültige (NaN) Gleitpunktzahl entstanden ist oder bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag.

Ab *S7 F Systems Lib* V1_3 führen diese Ereignisse nicht mehr zu einem CPU-STOP. Die Ergebnisse "Überlauf (± unendlich)", "denormalisierte Gleitpunktzahl" oder "ungültige Gleitpunktzahl (NaN)" werden:

- entweder am Ausgang ausgegeben und können von nachfolgenden F-Bausteinen weiterverarbeitet werden

  oder
- an speziellen Ausgängen signalisiert. Ggf. wird ein Ersatzwert ausgegeben.

Ist durch die Gleitpunktoperation eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, ohne dass bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl im DB" (Ereignis-ID 16#75D9)

Mit diesem Diagnosepuffereintrag können Sie den F-Baustein mit der ungültigen Gleitpunktzahl (NaN) ermitteln.

Beachten Sie auch die Dokumentation der F-Bausteine im Anhang " F-Bibliotheken (Seite 195) ".

Wenn Sie das Auftreten dieser Ereignisse in Ihrem Sicherheitsprogramm nicht ausschließen können, müssen Sie abhängig von Ihrer Applikation entscheiden, ob Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm darauf reagieren müssen. Mit dem F-Baustein F_LIM_R können Sie das Ergebnis einer Gleitpunktoperation auf Überlauf (± unendlich) und ungültige Gleitpunktzahl (NaN) überprüfen.

Hinweis

Bei *S7 F Systems* V5.1 wurde beim Übersetzen nicht in allen Fällen verhindert, Standard-Bausteine (AND, OR, usw.) mit F-Bausteinen in der gleichen F-Ablaufgruppe zu kombinieren. Dies wurde in *S7 F Systems* ab V5.2 verbessert. *S7 F Systems* V5.2 und später meldet immer einen Fehler, wenn Sie Standard-Bausteine zusammen mit F-Bausteinen in die gleiche F-Ablaufgruppe einfügen.

Hinweis

Bei der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_1) wurde bei redundant projektierter F-Peripherie und Art der Geberverschaltung "2-kanalig äquivalent" im F-Baugruppentreiber keine Diskrepanzanalyse durchgeführt, auch wenn in *HW Konfig* in der Lasche "Redundanz" eine Diskrepanzzeit <> 0 ms projektiert war (standardmäßig 10 ms).

Ab *S7 F Systems Lib* V1_3 und *S7 F Configuration Pack* V5.5 SP3 wird bei einer Diskrepanzzeit <> 0 ms immer eine Diskrepanzanalyse durchgeführt.

Falls Sie die Diskrepanzanalyse abschalten wollen, projektieren Sie in *HW Konfig* im Register "Redundanz" der entsprechenden F-Peripherie eine Diskrepanzzeit = 0 ms.

Voraussetzung

- CPU 414-4H ab V3.1 oder CPU 417-4H ab V3.1
- Falls in Ihrem Projekt F-Bausteintypen zum Einsatz kommen, müssen Sie diese mit der *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 vorher neu erstellen. Gehen Sie dazu vor wie im Kapitel " Aktualisieren von selbst erstellten F-Bausteintypen (Seite 45) " beschrieben.

Konsequenzen

- Änderung der Gesamtsignatur.
- Gesamtladen mit CPU-STOP erforderlich.

Vorgehensweise

1. Installieren Sie *S7 F Systems* V6.1 mit *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1.
2. Speichern Sie vor dem erstmaligen Übersetzen den aktuellen Stand Ihres Sicherheitsprogramms als Referenz (Dialog "Sicherheitsprogramm", "Referenz speichern"), damit dieser für zukünftige Vergleiche zur Verfügung steht.
3. Wählen Sie im Dialog Sicherheitsprogramm die F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1.

   Verwenden Sie dazu im Dialog "Sicherheitsprogramm bearbeiten" die Schaltfläche "Bibliotheksversion".
4. Aktualisieren Sie im S7-Programm die vorhandenen F-Bausteintypen. Siehe dazu Kapitel "Aktualisieren von selbst erstellten F-Bausteintypen (Seite 45)".
5. Betätigen Sie im *CFC-Editor* unter **Extras > Bausteintypen** die Schaltfläche "Aufräumen".
6. Aktualisieren Sie alle Bausteintypen im *CFC-Editor* mit **Extras > Bausteintypen** und Schaltfläche "Neue Version".
7. Übersetzen Sie Ihre Hardware-Konfiguration neu.
8. Übersetzen Sie Ihr S7-Programm neu.

Zusätzliche Maßnahmen für F-Baugruppentreiber

Beim Umstieg auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 benötigen evtl. Verschaltungen der folgenden Ausgänge der F-Baugruppentreiber eine besondere Behandlung:

- PROFIsafe1
- PROFIsafe2
- DIAG_1
- DIAG_2

Gehen Sie beim Umstieg auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 folgendermaßen vor:

1. Dokumentieren Sie vor dem Umstieg die Verschaltung der Ausgänge PROFIsafe1 und DIAG_1, zusammen mit dem Wert des Eingangs LADDR.
2. Dokumentieren Sie bei redundant projektierter F-Peripherie vor dem Umstieg zusätzlich die Verschaltung der Ausgänge PROFIsafe2 und DIAG_2, zusammen mit dem Wert des Eingangs LADDR_R.
3. Führen Sie den Umstieg auf *S7F Systems Lib* V1_3 SP1 durch.
4. Verschalten Sie die dokumentierten Verschaltungen an den Ausgängen PROFIsafe1 und DIAG_1 an den neuen F-Baugruppentreiber F_PS_12, dessen Wert am Eingang LADDR mit dem dokumentierten LADDR übereinstimmt.
5. Verschalten Sie bei redundant projektierter F-Peripherie die dokumentierten Verschaltungen an den Ausgängen PROFIsafe2 und DIAG_2 an den neuen F-Baugruppentreiber F_PS_12, dessen Wert am Eingang LADDR mit dem dokumentierten LADDR_R übereinstimmt.

Tabelle 2- 1 Nicht redundant projektierte F-Peripherie

Failsafe Blocks (V1_1)	*S7 F Systems Lib* V1_3 SP1
Verschaltung am ursprünglichen F-Baugruppentreiber:	Verschaltung am F-Baugruppentreiber F_PS_12:
PROFIsafe1	PROFIsafe
DIAG_1	DIAG
LADDR	LADDR

Tabelle 2- 2 Redundant projektierte F-Peripherie

Failsafe Blocks (V1_1)	*S7 F Systems Lib* V1_3 SP1
Redundante Verschaltung am ursprünglichen F-Baugruppentreiber:	Verschaltung am 1. F-Baugruppentreiber F_PS_12:
PROFIsafe1	PROFIsafe
DIAG_1	DIAG
LADDR	LADDR
	Verschaltung am 2. F-Baugruppentreiber F_PS_12:
PROFIsafe2	PROFIsafe
DIAG_2	DIAG
LADDR_R	LADDR

Zusätzliche Maßnahmen bei redundant projektierten fehlersicheren Digitaleingabebaugruppen SM 326; DI 8 × NAMUR und SM 326; DI 24 × DC 24V

Bei redundant projektierten fehlersicheren Digitaleingabebaugruppen SM 326; DI 8 × NAMUR und SM 326; DI 24 × DC 24V wird bei Verwendung der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_1) an den Ausgängen DIAG_1 bzw. DIAG_2 der F-Bausteintreiber F_M_DI8 bzw. F_M_DI24 eine Information über erkannte Diskrepanzfehler zur Verfügung gestellt.

Ab *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 werden die Diskrepanzfehlerinformationen an den Ausgängen DISCF bzw. DISCF_R der F-Kanalreiber F_CH_DI ausgegeben.

Falls Sie eine Logik einsetzen, die diese Information auswertet, passen Sie diese entsprechend an.

2.3.3 Anwenderszenario 3

Ziel

Einfaches Software-Update von *S7 F Systems* V5.2 (ohne SP) auf *S7 F Systems* V6.1 ohne Programmänderung.

Einleitung

Dieses Anwenderszenario hilft Ihnen beim Umstieg von *S7 F Systems* V5.2 ohne SP auf *S7 F Systems* V6.1, wenn Sie die Kompatibilität zu Ihrer bisherigen Version 5.2 beibehalten wollen.

Voraussetzung

Ihr S7-Programm muss für die ursprüngliche F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) oder *Failsafe Blocks* (V1_1) übersetzt, geladen und lauffähig sein. Stellen Sie dies durch einen Ausdruck des Sicherheitsprogramms und einen Online-Vergleich sicher.

Konsequenzen

- Keine Änderung des Sicherheitsprogramms
- Keine Änderung der Gesamtsignatur

Vorgehensweise

1. Bevor Sie *S7 F Systems* V6.1 installieren: Kopieren Sie die F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) bzw. (V1_1):
   – Öffnen Sie die F-Bibliothek, z. B. *Failsafe Blocks* (V1_2).
   – Wählen Sie im *SIMATIC Manager* **Speichern unter**.
   – Geben Sie einen anderen Namen an z. B. *"Failsafe Blocks* (V1_2)x".
2. Installieren Sie *S7 F Systems* V6.1.
3. Benennen Sie die kopierte F-Bibliothek um, sodass sie den ursprünglichen Namen hat.
   – Öffnen Sie die F-Bibliothek, z. B. *"Failsafe Blocks* (V1_2)x".
   – Wählen sie im *SIMATIC Manager* **Bearbeiten > Umbenennen.**
   – Geben Sie den ursprünglichen Namen, z. B. *"Failsafe Blocks* (V1_2)" an.
4. Speichern Sie vor dem erstmaligen Übersetzen den aktuellen Stand Ihres Sicherheitsprogramms als Referenz (Dialog "Sicherheitsprogramm", "Referenz speichern"), damit dieser für zukünftige Vergleiche zur Verfügung steht.
5. Sie können Ihr S7-Programm jetzt wieder übersetzen.

2.3.4 Anwenderszenario 4

Ziel

Hochrüsten Ihres S7-Programms mit *Failsafe Blocks* (V1_2) auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1.

Einleitung

Dieses Anwenderszenario hilft Ihnen beim Umstieg Ihres Sicherheitsprogramms, indem Bausteine der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) auf die Bausteine der F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 hochgerüstet werden, sodass Sie die neuen Funktionen der F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 nutzen können.

Durch den Umstieg von der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 werden die F-FBs in Ihrem Sicherheitsprogramm durch F-Bausteine mit anderen Bausteinsignaturen überschrieben. Dies bedeutet eine Änderung der Gesamtsignatur.

Hinweis

Bei der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) wurde bei redundant projektierter F-Peripherie und Art der Geberverschaltung "2-kanalig äquivalent" im F-Baugruppentreiber keine Diskrepanzanalyse durchgeführt, auch wenn in *HW Konfig* in der Lasche "Redundanz" eine Diskrepanzzeit <> 0 ms projektiert war (standardmäßig 10 ms).

Ab *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 und *S7 F Configuration Pack* V5.5 SP3 wird bei einer Diskrepanzzeit <> 0 ms immer eine Diskrepanzanalyse durchgeführt.

Falls Sie die Diskrepanzanalyse abschalten wollen, projektieren Sie in *HW Konfig* in der Lasche "Redundanz" der entsprechenden F-Peripherie eine Diskrepanzzeit = 0 ms.

Voraussetzung

Falls in Ihrem Projekt F-Bausteintypen zum Einsatz kommen, müssen Sie diese mit der *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 vorher neu erstellen. Gehen dazu vor wie im Kapitel " Aktualisieren von selbst erstellten F-Bausteintypen (Seite 45) " beschrieben.

Konsequenzen

- Änderung der Gesamtsignatur.
- Gesamtladen mit CPU-STOP erforderlich.

Vorgehensweise

1. Installieren Sie *S7 F Systems* V6.1 mit *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1.
2. Speichern Sie vor dem erstmaligen Übersetzen den aktuellen Stand Ihres Sicherheitsprogramms als Referenz (Dialog "Sicherheitsprogramm", "Referenz speichern"), damit dieser für zukünftige Vergleiche zur Verfügung steht.
3. Wählen Sie im Dialog Sicherheitsprogramm die F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1.

   Verwenden Sie dazu im Dialog "Sicherheitsprogramm bearbeiten" die Schaltfläche "Bibliotheksversion".
4. Aktualisieren Sie im S7-Programm die vorhandenen F-Bausteintypen. Siehe dazu Kapitel "Aktualisieren von selbst erstellten F-Bausteintypen (Seite 45)".
5. Betätigen Sie im *CFC-Editor* unter **Extras > Bausteintypen** die Schaltfläche "Aufräumen".
6. Aktualisieren Sie alle Bausteintypen im *CFC-Editor* mit **Extras > Bausteintypen** und Schaltfläche "Neue Version".
7. Übersetzen Sie Ihre Hardware-Konfiguration neu.
8. Übersetzen Sie Ihr S7-Programm neu.

Zusätzliche Maßnahmen, wenn Ihr Projekt die F-Bausteine F_1oo2_R oder F_2oo3_R enthält

Die F-Bausteine F_1oo2_R und F_2oo3_R besitzen einen Eingang DELTA. Dieser Eingang hat in der *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 den Datentyp F_REAL. Bis *Failsafe Blocks* (V1_2) hatte der Eingang DELTA den Datentyp REAL.

Gehen Sie bei der Migration auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 folgendermaßen vor:

1. Dokumentieren Sie vor dem Hochrüsten die Parametrierungen und Verschaltungen auf diesen Eingang.
2. Führen Sie den Umstieg auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 durch.
3. Bringen Sie die dokumentierten Parametrierungen und Verschaltungen ggf. unter Zuhilfenahme des Konverters F_R_FR und einer Plausibilitätskontrolle wieder in Ihr Projekt ein. Informationen zur Plausibilitätskontrolle erhalten Sie im Kapitel " Datenaustausch vom Standard-Anwender- zum Sicherheitsprogramm programmieren (Seite 94) ".

Zusätzliche Maßnahmen für F-Baugruppentreiber

Beim Umstieg auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 benötigen evtl. Verschaltungen der folgenden Ausgänge der F-Baugruppentreiber eine besondere Behandlung:

- PROFIsafe1
- PROFIsafe2
- DIAG_1
- DIAG_2

Gehen Sie beim Umstieg auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 folgendermaßen vor:

1. Dokumentieren Sie vor dem Umstieg die Verschaltung der Ausgänge PROFIsafe1 und DIAG_1, zusammen mit dem Wert des Eingangs LADDR.
2. Dokumentieren Sie bei redundant projektierter F-Peripherie vor dem Umstieg zusätzlich die Verschaltung der Ausgänge PROFIsafe2 und DIAG_2, zusammen mit dem Wert des Eingangs LADDR_R.
3. Führen Sie den Umstieg auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 durch.
4. Verschalten Sie die dokumentierten Verschaltungen an den Ausgängen PROFIsafe1 und DIAG_1 an den neuen Baugruppentreiber F_PS_12, dessen Wert am Eingang LADDR mit dem dokumentierten LADDR übereinstimmt.
5. Verschalten Sie bei redundant projektierter F-Peripherie die dokumentierten Verschaltungen an den Ausgängen PROFIsafe2 und DIAG_2 an den neuen F-Baugruppentreiber F_PS_12, dessen Wert am Eingang LADDR mit dem dokumentierten LADDR_R übereinstimmt.

Tabelle 2- 3 Nicht redundant projektierte F-Peripherie

Failsafe Blocks (V1_2)	*S7 F Systems Lib* V1_3 SP1
Verschaltung am ursprünglichen F-Baugruppentreiber:	**Verschaltung am F-Baugruppentreiber F_PS_12:**
PROFIsafe1	PROFIsafe
DIAG_1	DIAG
LADDR	LADDR

Tabelle 2- 4 Redundant projektierte F-Peripherie

Failsafe Blocks (V1_2)	*S7 F Systems Lib* V1_3 SP1
Redundante Verschaltung am ursprünglichen F-Baugruppentreiber:	**Verschaltung am 1. F-Baugruppentreiber F_PS_12:**
PROFIsafe1	PROFIsafe
DIAG_1	DIAG
LADDR	LADDR
	Verschaltung am 2. F-Baugruppentreiber F_PS_12:
PROFIsafe2	PROFIsafe
DIAG_2	DIAG
LADDR_R	LADDR

Zusätzliche Maßnahmen bei redundant projektierten fehlersicheren Digitaleingabebaugruppen SM 326; DI 8 × NAMUR und SM 326; DI 24 × DC 24V

Bei redundant projektierten fehlersicheren Digitaleingabebaugruppen SM 326; DI 8 × NAMUR und SM 326; DI 24 × DC 24V wird bei Verwendung der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_1) an den Ausgängen DIAG_1 bzw. DIAG_2 der F-Bausteintreiber F_M_DI8 bzw. F_M_DI24 eine Information über erkannte Diskrepanzfehler zur Verfügung gestellt.

Ab *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 werden die Diskrepanzfehlerinformationen an den Ausgängen DISCF bzw. DISCF_R der F-Kanalreiber F_CH_DI ausgegeben.

Falls Sie eine Logik einsetzen, die diese Information auswertet, passen Sie diese entsprechend an.

2.3.5 Anwenderszenario 5

Ziel

Einfaches Software-Update von *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis V5.2 SP4 auf *S7 F Systems* V6.1 ohne Programmänderung.

Einleitung

Dieses Anwenderszenario hilft Ihnen beim Umstieg von *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis V5.2 SP4 auf V6.1, wenn Sie die Kompatibilität zu Ihrer bisherigen Version 5.2 SP1 bis SP4 beibehalten wollen.

Voraussetzung

Ihr S7-Programm muss für die ursprüngliche F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) übersetzt, geladen und lauffähig sein. Stellen Sie dies durch einen Ausdruck des Sicherheitsprogramms und einen Online-Vergleich sicher.

Konsequenzen

- Keine Änderung des Sicherheitsprogramms.
- Keine Änderung der Gesamtsignatur.

Vorgehensweise

1. Installieren Sie *S7 F Systems* V6.1.
2. Speichern Sie vor dem erstmaligen Übersetzen den aktuellen Stand Ihres Sicherheitsprogramms als Referenz (Dialog "Sicherheitsprogramm", "Referenz speichern"), damit dieser für zukünftige Vergleiche zur Verfügung steht.
3. Sie können Ihr S7-Programm jetzt wieder übersetzen.

Hinweis

Bei manchen Projekten, die mit *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP3 entstanden sind, kann es beim Umstieg auf *S7 F Systems* V6.1 trotz des hier beschriebenen Vorgehens zu einer Signaturänderung kommen.

Beachten Sie hierzu den FAQ unter:

FAQ: (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23541471)

2.3.6 Anwenderszenario 6

Ziel

Einfaches Software-Update von *S7 F Systems* V6.0 auf *S7 F Systems* V6.1 ohne Programmänderung.

Einleitung

Dieses Anwenderszenario hilft Ihnen beim Umstieg von *S7 F Systems* V6.0, wenn Sie die Kompatibilität zu Ihrer bisherigen Version V6.0 beibehalten wollen.

Voraussetzung

Ihr S7-Programm muss für die ursprüngliche *S7 F Systems Lib* V1_3 übersetzt, geladen und lauffähig sein. Stellen Sie dies durch einen Ausdruck des Sicherheitsprogramms und einen Online-Vergleich sicher.

Konsequenzen

- Keine Änderung des Sicherheitsprogramms.
- Keine Änderung der Gesamtsignatur.

Vorgehensweise

1. Installieren Sie *S7 F Systems* V6.1.
2. Speichern Sie vor dem erstmaligen Übersetzen den aktuellen Stand Ihres Sicherheitsprogramms als Referenz (Dialog "Sicherheitsprogramm", "Referenz speichern"), damit dieser für zukünftige Vergleiche zur Verfügung steht.
3. Sie können Ihr S7-Programm jetzt wieder übersetzen.

2.3.7 Anwenderszenario 7

Ziel

Hochrüsten Ihres S7-Programms mit *S7 F Systems Lib* V1_3 auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1.

Einleitung

Dieses Anwenderszenario hilft Ihnen beim Umstieg Ihres Sicherheitsprogramms, indem Bausteine der *S7 F Systems Lib* V1_3 auf die Bausteine der F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 hochgerüstet werden, sodass Sie die neuen Funktionen der F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 nutzen können.

Durch den Umstieg von der *S7 F Systems Lib* V1_3 auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 werden die F-FBs in Ihrem Sicherheitsprogramm durch F-Bausteine mit anderen Bausteinsignaturen überschrieben. Dies bedeutet eine Änderung der Gesamtsignatur.

Voraussetzung

Falls in Ihrem Projekt F-Bausteintypen zum Einsatz kommen, müssen Sie diese mit der *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 vorher neu erstellen. Gehen dazu vor wie im Kapitel "Aktualisieren von selbst erstellten F-Bausteintypen (Seite 45)" beschrieben.

Konsequenzen

Mögliche Konsequenzen können Sie dem Kapitel "Abnahme nach Systemupgrade (Seite 178)" entnehmen.

Vorgehensweise

1. Installieren Sie *S7 F Systems* V6.1 mit *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1.
2. Speichern Sie vor dem erstmaligen Übersetzen den aktuellen Stand Ihres Sicherheitsprogramms als Referenz (Dialog "Sicherheitsprogramm", "Referenz speichern"), damit dieser für zukünftige Vergleiche zur Verfügung steht.
3. Wählen Sie im Dialog Sicherheitsprogramm die F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1.

   Verwenden Sie dazu im Dialog "Sicherheitsprogramm bearbeiten" die Schaltfläche "Bibliotheksversion".
4. Aktualisieren Sie im S7-Programm die vorhandenen F-Bausteintypen. Siehe dazu Kapitel "Aktualisieren von selbst erstellten F-Bausteintypen (Seite 45)".
5. Betätigen Sie im *CFC-Editor* unter **Extras > Bausteintypen** die Schaltfläche "Aufräumen".
6. Aktualisieren Sie alle Bausteintypen im *CFC-Editor* mit **Extras > Bausteintypen** und Schaltfläche "Neue Version".
7. Übersetzen Sie Ihre Hardware-Konfiguration neu.
8. Übersetzen Sie Ihr S7-Programm neu.

2.3.8 Aktualisieren von selbst erstellten F-Bausteintypen

Falls in Ihrem Projekt F-Bausteintypen zum Einsatz kommen, müssen Sie diese mit der *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 neu erstellen. Hierzu benötigen Sie das Projekt, in dem der F-Bausteintyp im *CFC-Editor* mit **Plan > Übersetzen > Plan als Bausteintyp** erstellt wurde (Quellprojekt).

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Installieren Sie *S7 F Systems* V6.1 mit *S7 F Systems Lib* V1.3 SP1.
2. Wählen Sie im Dialog Sicherheitsprogramm die Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1.3 SP1.
3. Betätigen Sie im *CFC-Editor* unter **Extras > Bausteintypen** die Schaltfläche "Aufräumen".
4. Aktualisieren Sie alle Bausteintypen im CFC-Editor mit **Extras > Bausteintypen**.
5. Öffnen Sie den zu übersetzenden CFC-Plan und übersetzen Sie ihn im *CFC-Editor* mit **Plan > Übersetzen > Plan als Bausteintyp**.
6. Nun können Sie den übersetzten F-Bausteintyp in Ihre S7-Programme kopieren, in denen Sie ihn verwenden wollen.

Siehe auch

Erstellen von F-Bausteintypen (Seite 86)

2.3.9 Aktualisieren einer Multiprojekt-Stammdatenbibliothek

Einleitung

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie die F-Bausteine aus der *S7 F Systems Lib* V1.3 SP1 in die Stammdatenbibliothek Ihres Multiprojektes übernehmen.

Voraussetzung

Die Anwenderprojekte sind bereits aktualisiert.

Hinweis

Die Anwenderprojekte in Ihrem Multiprojekt aktualisieren Sie wie in den Kapiteln "Umstieg auf S7 F Systems V6.1 (Seite 30)" bis "Anwenderszenario 5 (Seite 42)" beschrieben.

Wenn Sie selbst erstellte F-Bausteintypen in Ihrer Stammdatenbibliothek verwenden, dann sind diese F-Bausteintypen wie im Kapitel "Aktualisieren von selbst erstellten F-Bausteintypen (Seite 45)" zu aktualisieren.

Es sind alle Attribute der F-Bausteine zu übernehmen. Führen Sie keinen Abgleich der alten F-Bausteinattribute durch!

Vorgehensweise

Um die Stammdatenbibliothek mit fehlersicheren Bausteinen weiter wie gewohnt im Multiprojekt zu nutzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie den Baustein-Ordner der Stammdatenbibliothek Ihres Multiprojektes und wählen Sie die Ansichtsoption "Details".
2. Löschen Sie alle Bausteine mit dem Autor "F_SAFE11" oder "F_SAFE12".

   Wichtig: Aktivieren Sie dabei die Option "Symbolische Bausteinnamen ebenfalls löschen".
3. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Datei > Öffnen** und wechseln Sie ins Register "Bibliotheken".
4. Wählen Sie die Bibliothek *"S7 F Systems Lib* V1_3 SP1" aus und quittieren Sie mit "OK".

   Ergebnis: Die Bibliothek wird geöffnet.
5. Markieren Sie den zu kopierenden Bibliotheksteil "F-User Blocks". Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Kopieren**.
6. Markieren Sie den Ordner in der Stammdatenbibliothek (Ziel), in dem der kopierte Bibliotheksteil abgelegt werden soll.
7. Wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Einfügen**. Der kopierte Bibliotheksteil wird in die Stammdatenbibliothek abgelegt.
8. Wiederholen Sie Schritt 3 bis 5 für den Bibliotheksteil "F-Control Blocks".
9. Wiederholen Sie Schritt 3 bis 5 für den Bausteinordner in dem Ihre selbst erstellten F-Bausteintypen enthalten sind.
10. Führen Sie im *SIMATIC Manager* **Extras > Pläne > Bausteintypen aktualisieren** für die Stammdatenbibliothek durch. Somit werden alle Bausteine in Ihren Musterlösungen und Messstellentypen in der Stammdatenbibliothek aktualisiert.

Projektieren 3

3.1 Übersicht zum Projektieren

Einleitung

Die folgenden Unterkapitel führen die wesentlichen Punkte auf, in denen sich die Projektierung eines F-Systems von der eines S7-Standard-Systems unterscheidet.

F-Komponenten, die Sie projektieren müssen

Folgende Hardware-Komponenten müssen Sie für *S7 F Systems* V6.1 projektieren:

1. F-CPU, z. B. die CPU 414-4H
2. F-Peripherie, z. B.:
   - Fehlersichere Module ET 200S
   - Fehlersichere Signalbaugruppen S7-300 (in ET 200M)
   - Fehlersichere Peripheriemodule ET 200eco
   - Fehlersichere Peripheriemodule ET 200pro
   - Fehlersichere DP-Normslaves
   - Fehlersichere PA-Feldgeräte

3.2 Besonderheiten bei der Projektierung eines F-Systems

Projektieren wie im Standard

Sie projektieren ein F-System S7 F/FH Systems wie ein S7-Standard-System. D. h., Sie konfigurieren und parametrieren die Hardware in *HW Konfig* als zentralen Aufbau (F-CPU) und als dezentralen Aufbau (F-CPU, F-SMs in ET 200M, F-Module in ET 200S, ET 200pro und ET 200eco, fehlersichere DP-Normslaves).

Die genaue Beschreibung der Aufbauvarianten finden Sie im Systemhandbuch " Sicherheitstechnik in SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12490443) ".

Spezielle F-relevante Register

Für die F-Funktionalität gibt es einige spezielle Register in den Objekteigenschaften der F-Peripherie. Diese Register werden in den nachfolgenden Kapiteln erläutert.

Vergabe von Symbolen für fehlersichere Ein-/Ausgänge der F-Peripherie

Für eine komfortable Programmierung von S7 F/FH Systems ist es besonders wichtig, dass Sie in *HW Konfig* für die fehlersicheren Ein- und Ausgänge der F-Peripherie Symbole vergeben.

Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration

Sie müssen die Hardware-Konfiguration von S7 F/FH Systems in *HW Konfig* speichern und übersetzen. Das ist Voraussetzung für die spätere Programmierung des Sicherheitsprogramms.

Ändern von sicherheitsrelevanten Parametern

Hinweis

Wenn Sie für eine F-Peripherie oder eine F-CPU einen sicherheitsrelevanten Parameter ändern, dann müssen Sie das S7-Programm neu übersetzen.

Dasselbe gilt für Änderungen von S7-Verbindungen für sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen.

Regeln für F-Systeme

Zusätzlich zu den Regeln, die allgemein für die Anordnung von Baugruppen in einer S7-400 gelten, müssen Sie bei einem F-System folgende Bedingungen einhalten:

- Vor dem Laden des Sicherheitsprogramms müssen Sie die Hardware-Konfiguration in die F-CPU laden.
- Wenn Sie die Projektierung einer F-Peripherie oder der F-CPU (Zykluszeiten der Weckalarm-OBs) geändert haben, müssen Sie das S7-Programm neu übersetzen und in die F-CPU laden.

3.3 Projektieren der F-CPU

Regeln für die Projektierung einer F-CPU

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Eine F-CPU, die ein Sicherheitsprogramm enthält, muss über ein Passwort verfügen.**
>
> Sie müssen folgende Bedingungen erfüllen:
>
> - Die Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm" muss aktiviert sein.
> - Es muss *immer* ein Passwort vergeben werden.
>
> Diese Einstellungen nehmen Sie über die Objekteigenschaften der F-CPU in *HW Konfig* vor.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Schutzstufe projektieren**
>
> Bei Änderungen des Standard-Anwenderprogramms darf keine Zugangsberechtigung durch das F-CPU-Passwort vorliegen, da dann auch das Sicherheitsprogramm verändert werden kann. Um dies auszuschließen, müssen Sie die Schutzstufe 1 projektieren.

Vorgehensweise zur Projektierung der Schutzstufe

Gehen Sie zur Projektierung der Schutzstufe 1 wie folgt vor:

1. Markieren Sie in *HW Konfig* die gewünschte F-CPU, z. B. CPU 417-4H, und wählen Sie den Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften**.
2. Öffnen Sie das Register "Schutz".
3. Stellen Sie die Schutzstufe "1: Zugriffschutz für F-CPU oder Schlüsselschalterstellung" und "Durch Passwort aufhebbar" ein.

   Geben Sie in die dafür vorgesehenen Felder ein Passwort für die F-CPU ein und aktivieren Sie die Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm".

   Informationen zum Passwort für die F-CPU finden Sie im Kapitel "Einrichten einer Zugangsberechtigung für die F-CPU (Seite 65)". Beachten Sie besonders die Warnung im Kapitel "Einrichten einer Zugangsberechtigung für die F-CPU (Seite 65)".

Wichtige Parameter für die F-CPU in S7 FH Systems

Um ein Ansprechen der Zeitüberwachung bei einer Master-Reserve-Umschaltung (z. B. H-CiR) zu vermeiden, müssen Sie im Register "Weckalarme" der F-CPU den oder die für Sicherheitsprogramme vorgesehenen OB 3x mit einer Priorität > 15 projektieren. In diesen OBs sollten Sie keine Standard-Bausteine platzieren.

Der Weckalarm-OB des Sicherheitsprogramms muss als "Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung" projektiert werden. Nur dann wird dieser Weckalarm beim Aufdaten der Reserve noch unmittelbar vor dem Start der Sperrzeit für Prioritätsklassen > 15 aufgerufen. Dafür tragen Sie im Register "H-Parameter" der CPU-Eigenschaften, im Feld "Weckalarm-OB mit Sonderbehandlung" die Nummer des höchstprioren Weckalarm-OBs ein, dem F-Bausteine des Sicherheitsprogrammteils im *CFC-Editor* zugeordnet sind.

- Stellen Sie sicher, dass im Register "Diagnose/Uhr" in der Gruppe "Uhr" der Korrekturfaktor auf 0 ms gesetzt ist.

Hinweis

Für S7 FH Systems sind nur Einstellungen bis zu 12 Stunden erlaubt.

Bei S7 FH Systems dürfen Sie sicherheitsrelevante Selbsttests nicht per SFC 90 "H_CTRL" modifizieren. Das Sicherheitsprogramm geht sonst nach spätestens 24 Stunden in F-STOP. Sowohl das Ausschalten, als auch das Einschalten von Testkomponenten ist verboten (Submode 0 … 5 von Mode 20, 21 und 22).

Aus demselben Grund dürfen Sie das Aufdaten per SFC 90 "H_CTRL" nicht zu lange sperren.

Bei Nichtbeachtung dieses Hinweises wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann das folgende Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler aufgedeckt" (Ereignis-ID 16#75E1)

Ändern der OB3x-Zykluszeit

Nach einer Änderung der OB 3x-Zykluszeiten müssen Sie das S7-Programm neu übersetzen.

Siehe auch

Übersicht zum Zugriffschutz (Seite 63)

3.4 Projektieren der F-Peripherie

Projektieren wie im Standard

Die F-Module ET 200S, ET 200eco, ET 200pro und die F-SMs S7-300 werden immer nach dem gleichen Schema projektiert:

Nachdem Sie die F-Peripherie im Stationsfenster von *HW Konfig* eingefügt haben, erreichen Sie den Projektierdialog mit dem Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** oder durch Doppelklick auf die F-Peripherie.

Bei Änderungen an F-Peripherien in *HW Konfig* werden Sie zur Eingabe des Passworts für die F-CPU aufgefordert.

Im F-relevanten Register werden die Werte in den grau hinterlegten Feldern automatisch von *S7 F Systems* vergeben. Die Werte in den weißen Feldern können Sie ändern.

Weitere Informationen

Welche F-Module ET 200S, ET 200eco, ET 200pro und F-SMs S7-300 Sie einsetzen können, finden Sie im Systemhandbuch " Sicherheitstechnik in SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12490443) " beschrieben.

Die Beschreibung der Parameter finden Sie in der *kontextsensitiven Onlinehilfe* zum Register und im jeweiligen *Handbuch zur F-Peripherie*.

Was Sie bei der Projektierung der F-Überwachungszeit für F-Peripherie beachten müssen, finden Sie im Systemhandbuch " Sicherheitstechnik in SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12490443) " beschrieben.

Vergabe von Symbolen für fehlersichere Ein-/Ausgänge der F-Peripherie

Für eine komfortable Programmierung von S7 F/FH Systems ist es wichtig, dass Sie in *HW Konfig* für die fehlersicheren Ein- und Ausgänge der F-Peripherie Symbole vergeben.

Beachten Sie, dass bei manchen F-Peripherien (z. B. F-SMs S7-300, fehlersichere Module ET 200S) eine 1oo2 (2v2)-Auswertung als Geber parametrierbar ist. In diesem Fall steht Ihnen nur einer der beiden zusammengefassten Kanäle zur Verfügung.

Wir empfehlen Ihnen, den nicht verfügbaren Kanal in der Symboltabelle als reserviert zu kennzeichnen. Auf welchen Kanal der durch die 1oo2 (2v2)-Auswertung der Geber zusammengefassten Kanäle Sie im Sicherheitsprogramm zugreifen können, entnehmen Sie den entsprechenden Handbüchern der F-Peripherie.

Betriebsart

Für die fehlersicheren Signalbaugruppen S7-300 können Sie anhand des Parameters "Betriebsart" unterscheiden, ob die Baugruppen im Standardbetrieb (Einsatz als Standard-Signalbaugruppen S7-300 außer SM 326; DO 8 × DC 24V/2A) oder im Sicherheitsbetrieb eingesetzt werden.

Fehlersichere Module ET 200S, ET 200pro und ET 200eco können nur im Sicherheitsbetrieb eingesetzt werden.

Sammeldiagnose für fehlersichere Signalbaugruppen S7-300

Mit dem Parameter "Sammeldiagnose" wird die Übertragung von kanalspezifischen Diagnosemeldungen (z. B. Drahtbruch, Kurzschluss) der F-SM an die F-CPU ein- und ausgeschaltet. Aus Verfügbarkeitsgründen sollten Sie die Sammeldiagnose an nicht genutzten Ein- oder Ausgangskanälen der folgenden F-SMs abschalten:

- SM 326; DI 8 x NAMUR
- SM 326; DO 10 x DC 24V/2A
- SM 336; AI 6 x 13Bit

> **⚠ WARNUNG**
>
> Bei fehlersicheren F-SMs im Sicherheitsbetrieb muss an allen beschalteten Kanälen die "Sammeldiagnose" eingeschaltet sein.
>
> Prüfen Sie, ob die Abschaltung der Sammeldiagnose wirklich nur bei nicht genutzten Ein- und Ausgangskanälen vorgenommen wurde.

Sie können Diagnosealarme optional freigeben.

Für SM 326; DI 24 x DC 24 V (ab Best.-Nr. 6ES7326-1BK01-0AB0) und SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM gilt:

Wenn Sie in *HW Konfig* einen Kanal deaktivieren, wird gleichzeitig die Sammeldiagnose für diesen Kanal abgeschaltet.

PROFIsafe-Adressen

Die PROFIsafe-Adressen (Parameter "F_Quell_Adresse", "F_Ziel_Adresse") dienen der eindeutigen Identifikation von Quelle und Ziel.

F_Ziel_Adresse

Die F_Ziel_Adresse ist eine eindeutige Identifikation des PROFIsafe-Ziels (der F-Peripherie). Die F_Ziel_Adresse muss daher netzweit und stationsweit eindeutig sein (siehe Abschnitt "Regeln zur Adressvergabe").

Um einer falschen Parametrierung vorzubeugen, wird die F_Ziel_Adresse beim Platzieren der F-Peripherie in *HW Konfig* automatisch *stationsweit eindeutig* vergeben.

In S7 F/FH Systems müssen Sie die *netzweite Eindeutigkeit* der F_Ziel_Adresse bei Vorhandensein von mehreren Stationen in einem Netz durch manuelle Änderung der F_Ziel_Adressen sicherstellen.

Wenn Sie die F_Ziel_Adresse ändern, dann wird automatisch die stationsweite Eindeutigkeit der F_Ziel_Adresse geprüft. Die netzweite Eindeutigkeit der F_Ziel_Adresse müssen Sie generell selbst sicherstellen.

Die F_Ziel_Adresse müssen Sie an der F-Peripherie per DIL-Schalter einstellen, bevor Sie die F-Peripherie montieren.

Hinweis

Bei den folgenden F-SMs S7-300 ist die F_Ziel-Adresse = der Anfangsadresse der F-SM/8:

- SM 326; DI 24 x DC 24 V (Best.-Nr. 6ES7326-1BK00-0AB**0**),
- SM 326; DI 8 x NAMUR (Best.-Nr. 6ES7326-1RF00-0AB**0**)
- SM 326 DO 10 x DC 24V/2A (Best.-Nr. 6ES7326-2BF01-0AB**0**)
- SM 336; AI 6 x 13 Bit (Best.-Nr. 6ES7336-1HE00-0AB**0**)

Parametrieren Sie für diese F-SMs niedrige Anfangsadressen, wenn Sie auch andere F-Peripherie einsetzen.

F_Quell_Adresse

Die F_Quell_Adresse ist eine eindeutige Identifikation der PROFIsafe-Quelle (der zugehörigen F-CPU). Die F_Quell_Adresse wird automatisch vergeben, um einer falschen Parametrierung vorzubeugen.

Regeln zur Adressvergabe

⚠ **WARNUNG**

Für reine PROFIBUS-Subnetze gilt:

Die PROFIsafe-Zieladresse und somit auch die Schalterstellung am Adressschalter der F-Peripherie muss netz*- und stationsweit** (systemweit) eindeutig sein.

Für F-SMs S7-300, F-Module ET 200S, ET 200eco und ET 200pro können Sie maximal 1022 verschiedene PROFIsafe-Zieladressen vergeben.

* Ein Netz besteht aus einem oder mehreren Subnetzen. "Netzweit" bedeutet, über Subnetz-Grenzen hinweg.

** "Stationsweit" bedeutet, für eine Station in *HW Konfig* (z. B. eine S7-400H-Station).

Informationen zum Einsatz von S7 F/FH Systems und S7 Distributed Safety an Ethernet-Subnetzen finden Sie im Handbuch " S7 Distributed Safety Projektieren und Programmieren (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22099875) ".

3.5 Projektieren von fehlersicheren DP-Normslaves

Voraussetzung

Voraussetzung für den Einsatz von fehlersicheren DP-Normslaves ist, dass diese Normslaves am PROFIBUS DP sind und das Busprofil PROFIsafe unterstützen.

Projektierung mit GSD-Datei

Grundlage der Projektierung von fehlersicheren DP-Normslaves ist, wie im Standard, die Spezifikation des Geräts in der GSD-Datei (Geräte-Stammdatei).

In der GSD-Datei sind alle Eigenschaften eines DP-Normslaves hinterlegt. Für fehlersichere DP-Normslaves sind Teile der Spezifikation durch CRC gesichert.

Die GSD-Dateien werden von den Geräteherstellern mitgeliefert. Um fehlersichere DP-Normslaves mit *S7 F Systems* betreiben zu können, muss die mitgelieferte GSD-Datei die PROFIsafe Spezifikation V2.0 erfüllen. Lassen Sie sich dies durch den Gerätehersteller bestätigen.

Importieren die GSD-Dateien in Ihr Projekt (siehe Online-Hilfe *STEP 7*). Nach dem Import ist der fehlersichere DP-Normslave im Hardware-Katalog von *HW Konfig* anwählbar.

Absicherung der Datenstruktur des Gerätes in GSD-Dateien

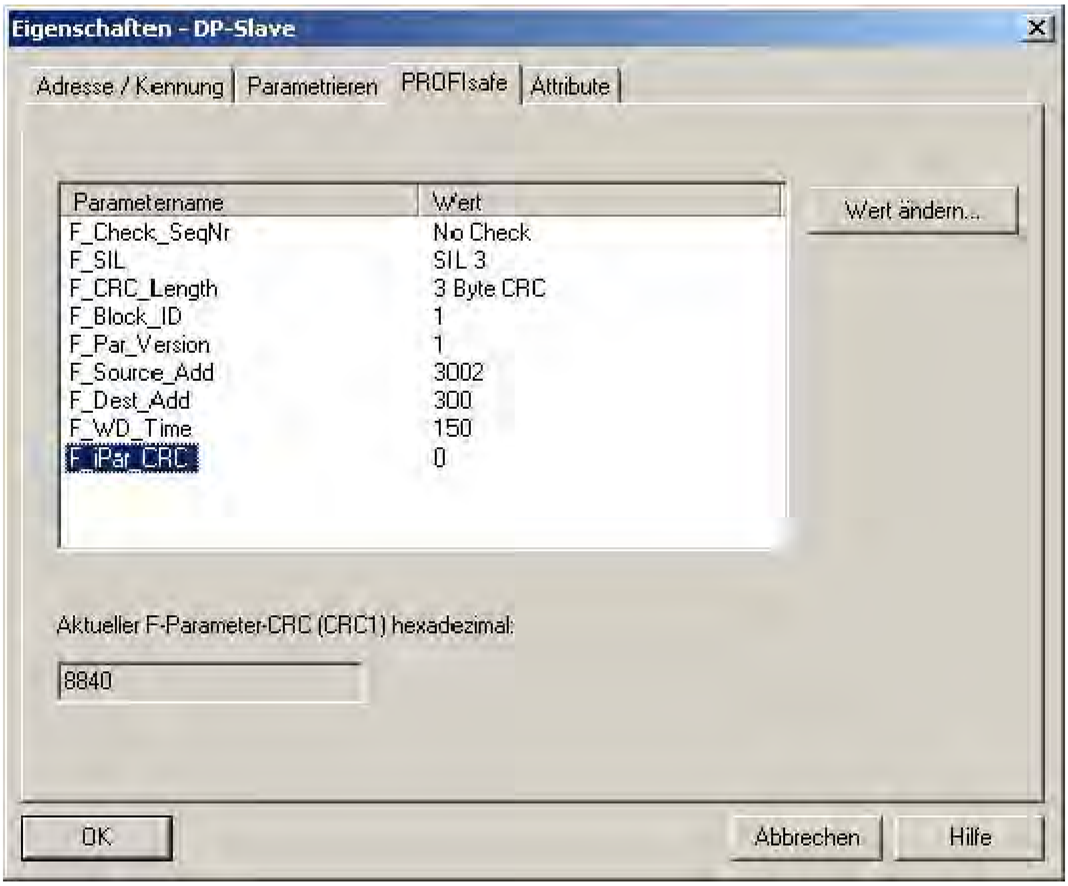
Ab PROFIsafe Specification V2.0 muss die in der GSD-Datei beschriebene Datenstruktur des Gerätes durch einen in dieser Datei hinterlegten CRC ("Sollwert" für F_IO_StructureDescCRC) abgesichert sein.

Vorgehensweise zum Projektieren mit GSD-Datei

Importieren Sie die GSD-Datei in Ihr Projekt (siehe Online-Hilfe zu *STEP 7*).

1. Wählen Sie den fehlersicheren DP-Normslave im Hardware-Katalog von *HW Konfig* aus und fügen Sie ihn in Ihr DP-Mastersystem ein.
2. Wählen Sie den fehlersicheren DP-Master an.
3. Mit dem Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** oder durch Doppelklick auf den Steckplatz der F-Komponente öffnen Sie den Objekteigenschaftsdialog.

Für fehlersichere DP-Normslaves wird kanalgranulare Passivierung nicht unterstützt.



Register "PROFIsafe"

Im Register "PROFIsafe" unter "Parametername" sind die in der GSD-Datei spezifizierten Texte der Parameter enthalten. Unter "Wert" der jeweils zugehörige, aktuelle Wert. Diesen Wert können Sie über die Schaltfläche "Wert ändern" verändern.

Die Parameter werden nachfolgend erläutert.

Parameter "F_Check_SeqNr"

Der Parameter legt fest, ob die Sequenznummer in die Konsistenzprüfung (CRC-Berechnung) des F-Nutzdatentelegramms mit einbezogen werden soll.

Im PROFIsafe V1-MODE müssen Sie den Parameter "F_Check_SeqNr" auf "No check" setzen. Es werden nur fehlersichere DP-Normslaves unterstützt, die sich entsprechend verhalten. Im PROFIsafe V2-MODE ist "F_CHECK_SeqNr" irrelevant.

Parameter "F_SIL"

Sicherheitsklasse des fehlersicheren DP-Normslaves. Der Parameter ist geräteabhängig. Den Parameter "F_SIL" können Sie je nach GSD-Datei zwischen "SIL 1" und "SIL 3" einstellen.

Parameter "F_CRC_Length"

Abhängig von der Länge der F-Nutzdaten (Prozesswerte), der Sicherheitsklassen und des PROFIsafe-Mode ist ein 2, 3 oder 4 Byte langer Prüfwert CRC erforderlich. Dieser Parameter teilt der F-CPU die zu erwartende Länge des CRC2-Schlüssels im Sicherheitstelegramm mit.

Im PROFIsafe V1-MODE:

Bei einer Nutzdatenlänge bis einschließlich 12 Bytes muss der Parameter "F_CRC_Length" auf "2 Byte CRC", ab einer Nutzdatenlänge von 13 Byte bis maximal 122 auf "4 Byte CRC" gesetzt werden.

S7 F Systems unterstützt nur "2 Byte CRC", der fehlersichere DP-Normslave muss sich entsprechend verhalten.

Im PROFIsafe V2-MODE:

Bei einer Nutzdatenlänge bis einschließlich 12 Bytes muss der Parameter "F_CRC_Length" auf "3 Byte CRC", ab einer Nutzdatenlänge von 13 Byte bis maximal 123 auf "4 Byte CRC" gesetzt werden.

S7 F Systems unterstützt nur "3 Byte CRC", der fehlersichere DP-Normslave muss sich entsprechend verhalten.

Parameter "F_Block_ID"

Der Parameter F_Block_ID hat den Wert 1, wenn der Parameter F_iPar_CRC vorhanden ist, andernfalls hat er den Wert 0.

Der Wert 1 des Parameters F_Block_ID zeigt an, dass der Datensatz für den Wert von F_iPar_CRC um 4 Byte erweitert ist. Sie können den Parameter nicht ändern.

Parameter "F_Par_Version"

Dieser Parameter identifiziert den PROFIsafe-Betriebsmodus. Dem angebotenen Wertebereich können Sie die vom Gerät unterstützten Betriebsmodi entnehmen.

Für fehlersichere DP-Normslaves können Sie diesen Parameter ggf. einstellen:

- Für ein PROFIBUS DP-homogenes Netz sollten Sie "F_Par_Version" auf "1" einstellen (PROFIsafe V2-MODE), wenn das Gerät und die F-CPU dies unterstützen. Andernfalls stellen Sie "0" ein (PROFIsafe V1-MODE).

Hinweis

Folgende F-CPUs unterstützen den V2-MODE:

CPU 412-3H, ab Best.-Nr. 6ES7412-3HJ14-0AB0

CPU 414-4H, ab Best.-Nr. 6ES7414-4HM14-0AB0

CPU 417-4H, ab Best.-Nr. 6ES7417-4HT14-0AB0

Wenn Sie bei F-CPUs, die den V2-MODE nicht unterstützen, für ein Gerät "F_Par_Version" auf "1" einstellen, kommt es zu einem Kommunikationsfehler bei der sicherheitsgerichteten Kommunikation mit dem Gerät. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann eines der folgenden Diagnoseereignisse eingetragen:

- "F-Peripherie passiviert": Prüfwert-Fehler (CRC)/Sequenznummer-Fehler ...
- "F-Peripherie passiviert": F-Überwachungszeit bei Sicherheitstelegramm überschritten ...

Parameter "F_Source_Add" und "F_Dest_Add"

Die PROFIsafe-Adressen (Parameter "F_Source_Add", "F_Dest_Add") dienen der eindeutigen Identifikation von Quelle und Ziel.

Die Parameter "F_Source_Add" und "F_Dest_Add" für fehlersichere DP-Normslaves entsprechen den Parametern "F_Quell_Adresse" und "F_Ziel_Adresse" von anderer F-Peripherie. Für fehlersichere DP-Normslaves gelten deshalb generell die Informationen zur PROFIsafe-Adressvergabe des Kapitels "Projektieren der F-Peripherie (Seite 51)".

Parameter "F_WD-Time"

F-Überwachungszeit im fehlersicheren DP-Normslave.

Sie können den Parameter "F_WD_Time" in Schritten von 1 ms angeben. Der Wertebereich des Parameters "F_WD_Time" wird durch die GSD-Datei vorgegeben.

Für weitere Informationen zur F-Überwachungszeit siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)".

Parameter "F_iPar_CRC"

CRC über die individuellen Geräteparameter (i-Parameter).

Die individuellen Geräteparameter (i-Parameter) eines fehlersicheren DP-Normslaves werden über ein eigenes Parametriertool des Geräteherstellers projektiert.

Tragen Sie hier den vom Parametriertool des Geräteherstellers berechneten CRC zur Absicherung der i-Parameter ein. *S7 F Systems* berücksichtigt den Wert bei der Berechnung des F-Parameter-CRC (CRC1).

Siehe auch

Sicherheitstechnik in SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12490443)

3.6 Projektieren von fehlersicheren PA-Feldgeräten

Fehlersichere PA-Feldgeräte projektieren Sie wie fehlersichere DP-Normslaves.

Gehen Sie zum Projektieren von PA-Feldgeräten so vor, wie im Kapitel "Projektieren von fehlersicheren DP-Normslaves (Seite 54)" beschrieben.

3.7 Projektieren redundanter F-Peripherien

Einleitung

Um die Verfügbarkeit Ihres Automatisierungssystems zu erhöhen und so Prozessausfälle bei Fehlern im F-System zu vermeiden, können Sie fehlersichere Systeme S7 F/FH Systems optional hochverfügbar aufbauen (S7 FH Systems). Diese Verfügbarkeitserhöhung können Sie durch Redundanz der Komponenten (F-CPU, Kommunikationsverbindung und F-Peripherie) erreichen.

Für S7 F Systems ist eine Verfügbarkeitserhöhung auch ohne hochverfügbaren Aufbau möglich. Die fehlersicheren Signalbaugruppen S7-300 (F-SMs) können Sie redundant in einer ET 200M oder in verschiedenen ET 200M einsetzen.

Hinweis

Bei redundant projektierten F-SMs müssen Sie Folgendes beachten:

- beide F-SMs sind vom gleichen Typ
- bei beiden F-SMs ist im Objekteigenschaftsdialog die Betriebsart "Sicherheitsbetrieb" im Register "Parameter" aktiviert

---

Vorgehensweise

Um z. B. zwei fehlersichere Signalbaugruppen S7-300 redundant zu projektieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. In *HW Konfig* projektieren Sie die beiden F-SMs in den ET 200M(s).
2. Projektieren Sie die erste F-SM:

   Aktivieren Sie im Register "Parameter" die Betriebsart "Sicherheitsbetrieb".
3. Projektieren Sie die zweite F-SM:

   Aktivieren Sie im Register "Parameter" die Betriebsart "Sicherheitsbetrieb".
4. Bei der zweiten F-SM stellen Sie im Register "Redundanz" die Betriebsart "2 Baugruppen" ein.
5. Wählen Sie im Dialog "Redundante Baugruppe suchen" für die F-SM die erste F-SM aus.
6. Stellen Sie ggf. weitere Parameter ein. Die Einstellungen werden für die erste F-SM automatisch übernommen. Sobald zwei F-SMs redundant sind, werden Änderungen der Parametrierung für eine von ihnen automatisch für die andere übernommen.
7. Für redundante fehlersichere Digitaleingabebaugruppen kann der F-Kanaltreiber F_CH_DI zur Verfügbarkeitserhöhung eine Diskrepanzanalyse durchführen. Sie müssen dafür den Parameter "Diskrepanzzeit" einstellen. Wenn Sie die Diskrepanzzeit "0" einstellen, ist die Diskrepanzanalyse deaktiviert. Weitere Informationen erhalten Sie in der Onlinehilfe zum Register "Redundanz".

Siehe auch

F_CH_DI: F-Kanaltreiber für digitale Eingänge von F-Peripherien (ausgenommen fehlersichere DP-Normslaves) (Seite 291)

3.8 Configuration in Run (CiR)

Einleitung

Manche Systeme zur Prozesskontrolle dürfen Sie während des laufenden Betriebs nicht abschalten. Gründe dafür sind z. B. die komplexe Natur der Automatisierungssysteme oder die zu hohen Kosten eines Neustarts. Manchmal sind aber dennoch Änderungen oder Erweiterungen dieser Systeme zur Prozesskontrolle notwendig. Dies ermöglicht Ihnen Konfigurieren im Betriebszustand RUN (kurz CiR). Der Programmablauf wird dann maximal 2500 ms lang angehalten. Während dieser Zeit behalten die Prozessausgänge ihren aktuellen Wert. Dies hat, vor allem in Systemen zur Prozesskontrolle, keinerlei Auswirkungen auf den eigentlichen Prozess.

Anlagenänderung im laufenden Betrieb mittels CiR beruht auf Vorkehrungen im Mastersystem der Ausgangsprojektierung für eine spätere Hardware-Erweiterung Ihres Automatisierungssystems. Sie definieren geeignete CiR-Elemente, die Sie später im Betriebszustand RUN schrittweise durch reale Elemente ersetzen können. Eine derartig geänderte Konfiguration können Sie bei laufendem Prozess in die F-CPU laden.

Bevor Sie die nachfolgend beschriebenen Vorgehensweisen durchführen, lesen Sie sich die CiR-Anweisungen im Handbuch " Anlagenänderungen im laufenden Betrieb mittels CiR (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/14044916) " durch.

Berechnen der F-Überwachungszeiten

Berücksichtigen Sie bei der Berechnung der minimalen F-Überwachungszeiten die CiR-Synchronisationszeit. Siehe dazu auch Kapitel " Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427) ".

Reduzieren der F-Überwachungszeiten

Wenn die berechneten Werte für den Prozess nicht akzeptabel sind, können Sie die F-Überwachungszeit neu berechnen, indem Sie die CiR-Synchronisationszeit reduzieren. Dazu haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Reduzieren Sie die Zahl der Ein- und Ausgangsbytes des Master-Systems.
- Reduzieren Sie die Zahl der garantierten Slaves der Master-Systeme, die Sie beabsichtigen zu ändern.
- Reduzieren Sie die Zahl der Master-Systeme, die Sie in einer CiR beabsichtigen zu ändern.

Verlängerung der maximalen Zykluszeit durch CiR

Wenn Sie CiR verwenden, wird die maximale Zykluszeit um den *kleineren* der beiden folgenden Werte verlängert:

- CiR-Synchronisationszeit der F-CPU

  Die CiR-Synchronisationszeit der F-CPU ist die Summe der CiR-Synchronisationszeiten aller DP-Mastersysteme, die gleichzeitig geändert werden sollen. Die CiR-Synchronisationszeit eines DP-Mastersystems wird Ihnen in *HW Konfig* im Eigenschaftsdialog des zugehörigen CiR-Objekts angezeigt.
- Obergrenze der CiR-Synchronisationszeit

  Der Standardwert dieser Obergrenze ist 1 Sekunde. Sie können ihn durch Aufruf des SFC 104 "CiR" Ihren Erfordernissen entsprechend reduzieren oder erhöhen.

Hinweise zur Ermittlung der maximalen Zykluszeit finden Sie im Handbuch zu der von Ihnen eingesetzten F-CPU.

Einschränken der CiR-Synchronisationszeit:

Die F-CPU vergleicht die konkret berechnete CiR-Synchronisationszeit mit dem derzeitigen oberen Grenzwert für die CiR-Synchronisationszeit. Wenn der errechnete Wert niedriger als der derzeitige obere Grenzwert ist, wird CiR aktiviert. Der Standardwert für den oberen Grenzwert der CiR-Synchronisationszeit in der F-CPU beträgt 1 Sekunde. Der SFC 104 erlaubt Ihnen, den Wert zu ändern. Sie können damit den oberen Grenzwert innerhalb der Spanne 200 ms bis 2500 ms erhöhen oder senken. Eine detaillierte Beschreibung zum SFC 104 finden Sie im Handbuch " Systemsoftware für S7 300/400 System- und Standardfunktionen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574) ".

3.8.1 Projektieren von F-Peripherien mit CiR

Einleitung

Mithilfe von CiR haben Sie die Möglichkeit, neue F-Peripherie zu Ihrem System hinzuzufügen oder existierende F-Peripherie aus Ihrem System zu löschen. Die folgenden beiden Abschnitte erklären Ihnen die Vorgehensweise.

Hinzufügen von F-Peripherien mit CiR

Fügen Sie F-Peripherie folgendermaßen zu Ihrem System hinzu:

1. Projektieren Sie die neue F-Peripherie in *HW Konfig*. Gehen Sie dabei vor, wie im Handbuch "Anlagenänderungen im laufenden Betrieb mittels CiR (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/14044916)" beschrieben. Behandeln Sie die F-Peripherie wie Standard-Peripherie.
2. Erweitern Sie Ihr S7-Programm und übersetzen Sie es mit eingeschalteter Option "Baugruppentreiber erzeugen".
3. Deaktivieren Sie den Sicherheitsbetrieb. Weitere Informationen dazu erhalten Sie im Kapitel "Sicherheitsbetrieb deaktivieren (Seite 162)".
4. Laden Sie Ihr Sicherheitsprogramm.

Hinweis

Für die Aktivierung der F-Peripherie ist eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI des F-Kanaltreibers erforderlich.

---

5. Aktivieren Sie den Sicherheitsbetrieb. Weitere Informationen dazu erhalten Sie im Kapitel "Sicherheitsbetrieb aktivieren (Seite 163)".

Hinweis

Umparametrierung von F-Peripherien wird *nicht* unterstützt. Dies betrifft ebenfalls H-CiR. Weitere Informationen erhalten Sie im Handbuch "Automatisierungssystem S7-400H Hochverfügbare Systeme (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1186523)".

Löschen von F-Peripherien mit CiR

Löschen Sie F-Peripherie folgendermaßen aus Ihrem System:

1. Löschen Sie die F-Peripherie in *HW Konfig.* Gehen Sie dabei vor, wie im Handbuch "Anlagenänderungen im laufenden Betrieb mittels CiR (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/14044916)" beschrieben. Behandeln Sie die F-Peripherie wie Standard-Peripherie.
2. Ändern Sie Ihr S7-Programm und übersetzen Sie es mit eingeschalteter Option "Baugruppentreiber erzeugen".
3. Deaktivieren Sie den Sicherheitsbetrieb. Weitere Informationen dazu erhalten Sie im Kapitel "Sicherheitsbetrieb deaktivieren (Seite 162)".
4. Laden Sie Ihr Sicherheitsprogramm.
5. Laden Sie Ihre Projektierung mithilfe von CiR.
6. Aktivieren Sie den Sicherheitsbetrieb. Weitere Informationen dazu erhalten Sie im Kapitel "Sicherheitsbetrieb aktivieren (Seite 163)".

Hinweis

Sie können eine bereits existierende F-Peripherie nur dann mithilfe von CiR löschen, wenn die F-Peripherie im betroffenen Mastersystem einem CiR-Objekt zugeordnet ist.

Zugriffschutz 4

4.1 Übersicht zum Zugriffschutz

Zweck und Funktionsweise

Der Zugriffschutz schützt S7 F/FH Systems vor unbefugtem Zugriff, z. B. gegen unerwünschtes Herunterladen in die F-CPU (Downloads) vom Engineering System (ES). Zusätzlich zum Passwort für die F-CPU benötigen Sie für S7 F/FH Systems ein weiteres Passwort für das Sicherheitsprogramm.

Die folgende Tabelle beschreibt das Passwort für die F-CPU und das Passwort für das Sicherheitsprogramm.

Passwort für F-CPU	
Vergabe des Passworts	In *HW Konfig*, bei der Projektierung der F-CPU im Register "Schutz" des Dialogs "Eigenschaften"
Abfrage des Passworts beim	• Laden des gesamten S7-Programms aus dem *CFC-Editor* oder *SIMATIC Manager* • Laden von Änderungen des Sicherheitsprogramms aus dem *CFC-Editor* • Urlöschen aus dem *CFC-Editor* oder *SIMATIC Manager* • Ändern von unverschalteten Eingängen im CFC-Testmodus
Gültigkeit des Passworts	Die Zugangsberechtigung ist unbegrenzt gültig, bis sie ausdrücklich über die entsprechende Funktion des *SIMATIC Managers* (Menübefehl **Zielsystem > Zugangsberechtigung > Aufheben**) zurückgenommen wird oder Sie die letzte *STEP 7*-Anwendung beenden. Die Zugangsberechtigung kann ungültig werden, wenn die Hardware-Konfiguration der CPU geändert und geladen wird.

Passwort für Sicherheitsprogramm	
Vergabe des Passworts	Im *SIMATIC Manager*, Menü **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**
Abfrage des Passworts beim	• Übersetzen von Änderungen am Sicherheitsprogramm • Laden von Änderungen am Sicherheitsprogramm • Deaktivieren und Aktivieren des Sicherheitsbetriebs • Ändern von unverschalteten Eingängen im CFC-Testmodus • Speichern des Sicherheitsprogramms als Referenz • Ändern des Abschaltverhaltens in Dialog "Sicherheitsprogramm" • Hinzufügen von F-Peripherie bei denen der Sicherheitsbetrieb aktiviert wurde oder nur den Sicherheitsbetrieb unterstützen. • Beim Öffnen des Eigenschaftendialogs von F-Peripherien in *HW Konfig*. • Bei Änderungen im Register PROFIsafe in *HW Konfig*. • Bei Änderung des Registers "F-Konfiguration" eines Fehlersicheres i-Slaves. Ab *PCS 7* V7.1 gilt zusätzlich: • Öffnen eines F-Plans • Bei geöffnetem F-Plan – Öffnen der Objekteigenschaften eines F-Bausteins – Parametrieren eines Ein- / Ausgangs an einem F-Baustein – Instanziieren eines F-Bausteins – Einfügen eines F-Bausteins oder CFC-Plans • Bei F-Ablaufgruppen – Öffnen eines CFC-Plans (mit der Option "Nur Lesen") – Öffnen einer F-Ablaufgruppe in der Ablaufsicht – Verschieben einer F-Ablaufgruppe in der Ablaufsicht – Ändern der Eigenschaften einer F-Ablaufgruppe
Gültigkeit des Passworts	Die Zugangsberechtigung besteht nach korrekter Eingabe des Passworts eine Stunde lang, verlängert sich nach jeder passwortpflichtigen Aktion auf eine Stunde oder bis zur ausdrücklichen Aufhebung der Zugangsberechtigung im *SIMATIC Manager* (Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**, dann Schaltfläche **Passwort**, dann Schaltfläche **Zugangsberechtigung aufheben**).

4.2 Einrichten einer Zugangsberechtigung für die F-CPU

Vorgehensweise

1. Markieren Sie im *SIMATIC Manager* die F-CPU oder deren S7-Programm.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Zugangsberechtigung > Einrichten**. Geben Sie im Register "Schutz" des Dialogs, der daraufhin erscheint, das Passwort ein, das bei der Parametrierung der F-CPU vergeben wurde.

Eine Zugangsberechtigung gilt immer so lange, bis Sie sie wieder aufheben (**Zielsystem > Zugangsberechtigung > Aufheben**) oder bis Sie die letzte *STEP 7*-Anwendung beenden.

⚠ WARNUNG

Zugang mithilfe des ES beschränken

Wenn Sie den Zugriff auf das ES nicht durch einen Zugangsschutz auf Personen begrenzt haben, die zur Modifikation von Sicherheitsprogrammen berechtigt sind, müssen Sie die Wirksamkeit des Passwortschutzes durch folgende organisatorische Maßnahmen im ES sicherstellen:

- Das Passwort darf nur autorisierten Personen zugänglich sein.
- Autorisierte Personen müssen vor dem Verlassen des ES die Zugangsberechtigung für die F-CPU ausdrücklich zurücknehmen. Wenn Sie diese Maßnahme nicht konsequent befolgen, müssen Sie zusätzlich einen Bildschirmschoner verwenden, zu dessen Passwort nur autorisierte Personen Zugang haben.

Bei Änderungen des Standard-Anwenderprogramms darf keine Zugangsberechtigung durch das F-CPU-Passwort vorliegen, da dann auch das Sicherheitsprogramm verändert werden kann. Um dies auszuschließen, müssen Sie die *Schutzstufe 1* projektieren.

Wenn der Sicherheitsbetrieb nach Aufheben der Zugangsberechtigung aktiv ist, überprüfen Sie, ob

- die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms Online
  und
- die Gesamtsignatur des abgenommenen Sicherheitsprogramms identisch ist.

Wenn nicht, laden Sie das richtige Sicherheitsprogramm erneut in die F-CPU.

Hinweis

In Multiprojekten wird das automatische Laden der Sicherheitsprogramme nicht unterstützt. Die Passwörter müssen zum Ladezeitpunkt der jeweiligen F-CPU eingegeben werden.

Übertragen des Sicherheitsprogramms in mehrere F-CPUs

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Falls mehrere F-CPUs über ein Netz (z. B. MPI) von einem ES aus erreichbar sind, müssen Sie durch folgende zusätzliche Maßnahmen sicherstellen, dass das Sicherheitsprogramm in die richtige F-CPU geladen wird:
>
> Verwenden Sie F-CPU-spezifische Passwörter, z. B. ein einheitliches Passwort für die F-CPUs mit angehängter jeweiliger MPI-Adresse (max. 8 Zeichen) "PW_8".
>
> Beachten Sie dabei:
>
> - Vor dem Laden eines Sicherheitsprogramms in eine F-CPU, für die noch keine Zugangsberechtigung mittels F-CPU-Passwort vorliegt, muss eine bereits für eine andere F-CPU bestehende Zugangsberechtigung vorher aufgehoben werden.

Ändern des Passworts

Eine Passwortänderung ist nur durch Änderung der Projektierung möglich.

Im S7 F-System müssen Sie dafür die F-CPU in STOP schalten.

Im S7 FH-System ist eine Passwortänderung (Konfigurationsänderung) ohne Prozessunterbrechung (im RUN) möglich.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Passwortschutz**
>
> Nach einem ungepufferten Neustart (Kaltstart) wird das aktuelle Passwort aus dem RAM-Ladespeicher gelöscht und das alte Passwort aus der Flash-EPROM Memory Card wieder gültig. Um zu verhindern, dass dieses alte Passwort auf der Flash-EPROM Memory Card zu vielen Personen bekannt wird, sollten Sie organisatorische Maßnahmen treffen.

4.3 Einrichten einer Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm

Voraussetzung

Um eine Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm einzurichten, muss ein Sicherheitsprogramm (F-Plan) vorhanden sein.

Vorgehensweise zum Einrichten/Ändern einer Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Passwort für das Sicherheitsprogramm einzurichten oder zu ändern:

1. Markieren Sie im *SIMATIC Manager* die F-CPU oder deren S7-Programm.
2. Rufen Sie den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten** auf.
3. Im daraufhin erscheinenden Dialog "Sicherheitsprogramm" wählen Sie die Schaltfläche "Passwort". Führen Sie dann den für Ihre Situation notwendigen Schritt durch:
   – Entweder geben Sie das Passwort für das Sicherheitsprogramm zum ersten Mal ein. In diesem Fall können Sie den Hinweis "altes Passwort" ignorieren.
   – Oder Sie ändern das bestehende Passwort für das Sicherheitsprogramm. In diesem Fall müssen Sie das alte Passwort im Feld "altes Passwort" eingeben.

   Mit der Schaltfläche "Zugangsberechtigung aufheben" müssen Sie nun umgehend die einstündige Zugangsberechtigung, die seit der letzten Eingabe des Passworts besteht, aufheben. Jeder Anwender, der eine Aktion durchführen will, die das Eingeben eines Passworts erfordert, muss nun das Passwort für das Sicherheitsprogramm erneut eingegeben. Es ist egal, ob die Stunde seit der letzten Passworteingabe bereits abgelaufen ist oder nicht.

⚠ WARNUNG

Zugang mithilfe des ES beschränken

Wenn Sie den Zugriff auf das ES nicht durch einen Zugangsschutz auf Personen begrenzt haben, die zur Modifikation von Sicherheitsprogrammen berechtigt sind, müssen Sie die Wirksamkeit des Passwortschutzes durch folgende organisatorische Maßnahmen im ES sicherstellen:

- Das Passwort darf nur autorisierten Personen zugänglich sein.
- Autorisierte Personen müssen vor dem Verlassen des ES die Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm ausdrücklich zurücknehmen. Wenn Sie diese Maßnahme nicht konsequent befolgen, müssen Sie zusätzlich einen Bildschirmschoner verwenden, zu dessen Passwort nur autorisierte Personen Zugang haben.

Hinweis

Die Zugangsberechtigung bezieht sich auf das Sicherheitsprogramm selbst und nicht auf die Personen, die an der ES arbeiten. Dies ist insbesondere im Zusammenhang mit Multi-User-Engineering-Projekten zu berücksichtigen.

Hinweis

Das automatische Editieren und Übersetzten von Sicherheitsprogrammen wird nicht unterstützt.

Das Passwort muss während der jeweiligen Aktion gültig sein.

Neues Passwort für das Sicherheitsprogramm vergeben

Falls Sie noch kein Passwort für das Sicherheitsprogramm eingegeben haben, werden Sie beim ersten Übersetzen des Sicherheitsprogramms aufgefordert eines einzugeben.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Passwörter müssen sich unterscheiden**
>
> Benutzen Sie zur Verbesserung des Zugriffschutzes unterschiedliche Passwörter für die F-CPU und für das Sicherheitsprogramm.
>
> Auch die Passwörter von verschiedenen Sicherheitsprogrammen müssen sich unterscheiden.

Ändern des Passworts für das Sicherheitsprogramm

Änderungen am Passwort nehmen Sie, wie unter Windows üblich, durch Eingabe des alten, und doppelte Eingabe des neuen Passworts vor.

Aufheben der Zugangsberechtigung für das Sicherheitsprogramm

Die Zugangsberechtigung können Sie durch das Passwort für das Sicherheitsprogramm jederzeit aufheben. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie im *SIMATIC Manager* die F-CPU oder deren S7-Programm.
2. Rufen Sie den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten** auf.
3. Im daraufhin erscheinenden Dialog wählen Sie die Schaltfläche "Passwort".
4. Im Dialog "Passwort" klicken Sie die Schaltfläche "Zugangsberechtigung aufheben" an.

Programmieren

5

5.1 Übersicht zum Programmieren

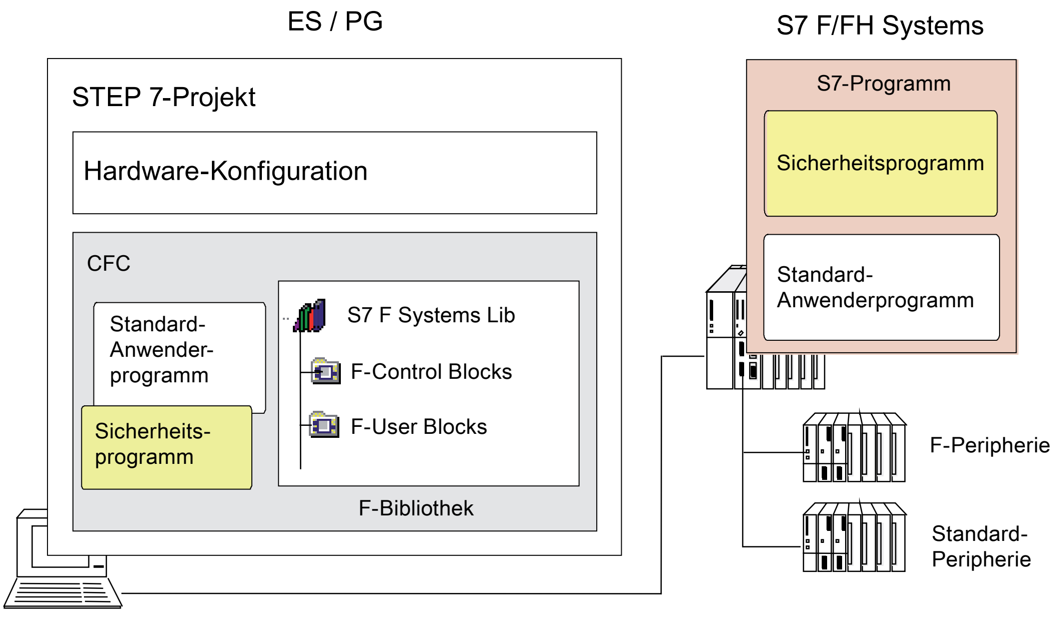
Einleitung

Ein Sicherheitsprogramm besteht aus F-Bausteinen, die Sie aus der F-Bibliothek auswählen und mit der Programmiersprache CFC verschalten und F-Bausteinen, die beim Generieren des Sicherheitsprogramms automatisch ergänzt werden.

Beim Generieren wird das von Ihnen erstellte Sicherheitsprogramm automatisch um Fehlerbeherrschungsmaßnahmen ergänzt und es werden zusätzliche sicherheitsrelevante Überprüfungen durchgeführt.

Schematischer Aufbau eines Projekts mit Standard-Anwenderprogramm und Sicherheitsprogramm

Im folgenden Bild sehen Sie den schematischen Aufbau eines S7-Programms im ES und in der F-CPU:



Das S7-Programm besteht in der Regel aus einem Standard-Anwenderprogramm, in dem Sie die Programmteile programmieren, die nicht für die Sicherheitsfunktion benötigt werden und einem Sicherheitsprogramm für die Sicherheitsfunktion.

5.1.1 Programmstruktur des Sicherheitsprogramms

Darstellung der Programmstruktur

Das folgende Bild zeigt Ihnen den schematischen Aufbau eines Sicherheitsprogramms für *S7 F Systems*. Ein Sicherheitsprogramm besteht aus CFC-Plänen mit F-Bausteinen, die F-Ablaufgruppen zugeordnet sind.

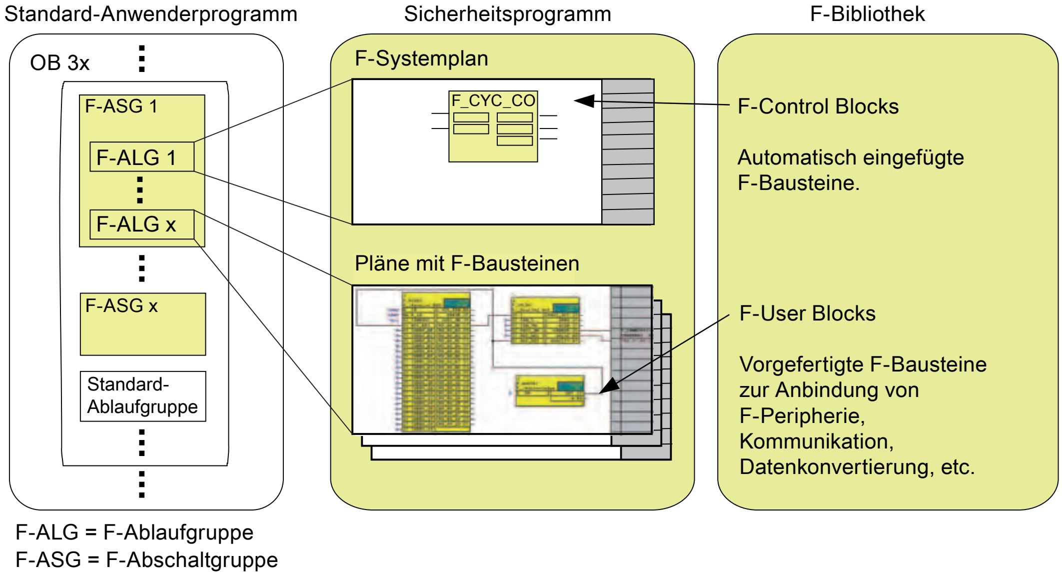


Bild 5-1 Komponenten des Sicherheitsprogramms in *S7 F Systems*

Erläuterung der Programmstruktur

Das Sicherheitsprogramm enthält F-Ablaufgruppen und ihnen zugeordnete Pläne. Die Pläne enthalten F-Bausteine mit ihrer Parametrierung und Verschaltung.

Die F-Ablaufgruppen werden von Ihnen am Anfang eines OBs eingefügt. Verwenden Sie dazu einen Weckalarm-OB (OB 30 bis OB 38). F-Ablaufgruppen sind in F-Abschaltgruppen zusammengefasst.

Der Weckalarm-OB kann auch Standard-Ablaufgruppen enthalten.

F-Ablaufgruppen

Bei der Programmierung des Sicherheitsprogramms dürfen Sie F-Bausteine nicht direkt in Tasks (OBs) einfügen. Erzeugen Sie zuerst eine F-Ablaufgruppe, in die Sie dann die F-Bausteine einfügen. Eine F-Ablaufgruppe wird erst dann eine F-Ablaufgruppe, wenn in ihr F-Bausteine aufgerufen werden. Solange die F-Ablaufgruppe leer ist, erscheint sie als Standard-Ablaufgruppe. Ihr Sicherheitsprogramm besteht aus mehreren F-Ablaufgruppen.

F-Abschaltgruppen

Eine F-Abschaltgruppe bildet eine abgeschlossene Einheit Ihres Sicherheitsprogramms. Eine F-Abschaltgruppe enthält Anwenderlogik, die gleichzeitig ausgeführt oder abgeschaltet wird. Die F-Abschaltgruppe enthält eine oder mehrere F-Ablaufgruppen, die einer gemeinsamen Task zugeordnet sind. Sie können wählen, ob ein Fehler in der Ausführung des Sicherheitsprogramms eine vollständige Abschaltung des kompletten Sicherheitsprogramms (Gesamtabschaltung) oder eine Teilabschaltung, d. h. nur für die F-Abschaltgruppe, in der der Fehler aufgetreten ist, verursachen soll. F-Bausteine können nur über spezielle F-Bausteine Daten zwischen F-Abschaltgruppen austauschen. Alle F-Kanaltreiber, die zu einer F-Peripherie gehören, müssen sich in derselben F-Abschaltgruppe befinden.

Siehe auch

Sicherheitsprogramm erstellen (Seite 72)

F-STOP (Seite 84)

5.2 Sicherheitsprogramm erstellen

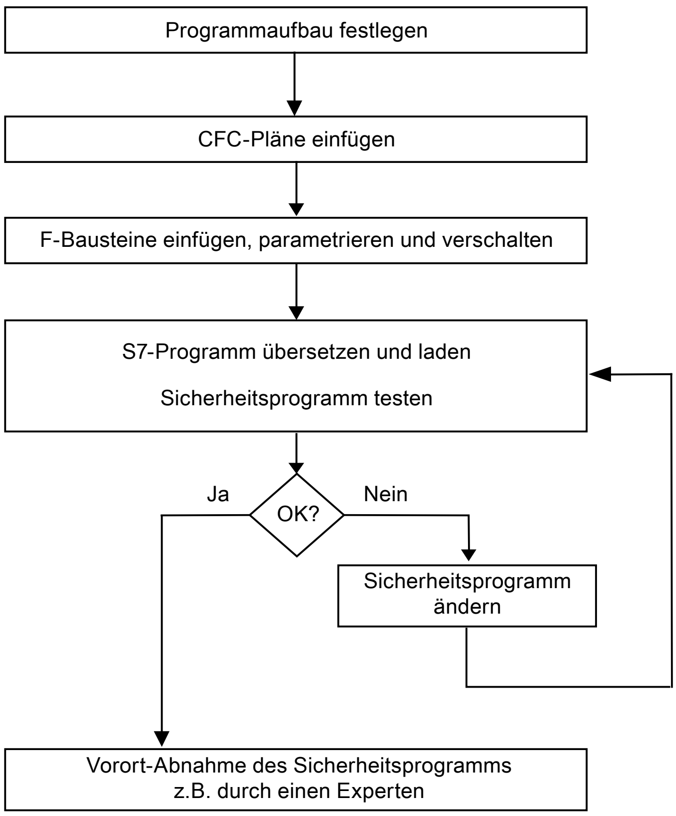
5.2.1 Prinzipielle Vorgehensweise zum Erstellen eines Sicherheitsprogramms

Voraussetzungen

- Sie müssen eine Projektstruktur im *SIMATIC Manager* angelegt haben.
- Die Hardwarekomponenten Ihres Projekts, insbesondere die F-CPU und die F-Peripherie müssen Sie vor dem Programmieren für den Sicherheitsbetrieb projektiert haben.
- Ihr Sicherheitsprogramm müssen Sie einer F-fähigen Zentralbaugruppe, z. B. einer CPU 412-3H, CPU 414-4H oder CPU 417-4H zugeordnet haben.

Prinzipielle Vorgehensweise

Gehen Sie zum Erstellen eines Sicherheitsprogramms folgendermaßen vor:



5.2.2 Programmstruktur festlegen

Einleitung

Beim Entwerfen eines S7-Programms für S7 F/FH Systems müssen Sie zusätzlich zum Standardfall noch folgende Fragen beantworten:

- Welche Teile des S7-Programms müssen fehlersicher sein?
- Welche Reaktionszeiten wollen Sie erreichen?

  Abhängig davon müssen Sie Ihr S7-Programm in verschiedene Weckalarme OB 3x aufteilen.

Hinweis

Sie verbessern die Performance, wenn Sie Programmteile, die nicht für die Sicherheitsfunktionen benötigt werden, im Standard-Anwenderprogramm programmieren.

Beachten Sie bei der Aufteilung zwischen Standard-Anwenderprogramm und Sicherheitsprogramm, dass Sie das Standard-Anwenderprogramm einfacher ändern und in die F-CPU laden können. Änderungen des Standard-Anwenderprogramms sind in der Regel nicht abnahmepflichtig.

Regeln für die Programmstruktur

Beim Entwerfen eines Sicherheitsprogramms für S7 F/FH Systems müssen Sie folgende Regeln beachten:

- F-Ablaufgruppen mit F-Bausteinen dürfen Sie nur den Weckalarmen OB 3x (OB 30 bis OB 38) zuordnen.
- Ein Plan kann sowohl F-Bausteine als auch Standardbausteine enthalten. Diese Pläne dürfen Sie nicht als F-Bausteintypen übersetzen.
- Ein Zugriff auf die F-Peripherien ist im Sicherheitsprogramm nur über die F-Kanaltreiber zulässig.

5.2.3 Parametrieren der maximalen F-Zykluszeitüberwachung

Die F-CPU führt für jeden Weckalarm-OB 3x, in dem F-Ablaufgruppen enthalten sind, eine Überwachung der F-Zykluszeit durch. Beim erstmaligen Übersetzen des S7-Programms werden Sie aufgefordert einen Wert für die maximale Zykluszeit "MAX_CYC", die zwischen zwei Aufrufen dieses OB vergehen darf, einzugeben. Für Informationen zur Einstellung der F-Überwachungszeiten siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)".

Wenn Sie die maximale F-Zykluszeit ändern müssen, dann parametrieren Sie die F-Zykluszeit am Parameter MAX_CYC des Bausteins F_CYC_CO-OB3x im Plan @F_CycCo-OB3x.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Voreinstellung der maximalen MAX_CYC**
>
> Die Voreinstellung für die maximale F-Zykluszeit beträgt 3000 Millisekunden. Prüfen Sie, ob diese Einstellung für Ihren Prozess geeignet ist. Ändern Sie die Voreinstellung bei Bedarf.

Hinweis

Beachten Sie für Änderungen der F-Zykluszeit im Betriebszustand RUN das Kapitel " Ändern der zeitlichen Verhältnisse oder F-Überwachungszeiten (Seite 174) ".

5.2.4 Regeln für die Programmierung

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Beim Übersetzen erstellte Werte nicht ändern**
>
> Beim Übersetzen automatisch durchgeführte Platzierungen, Verschaltungen und Parametrierungen von F-Bausteinen dürfen Sie nicht ändern!
>
> - Insbesondere die Strukturkomponenten COMPLEM und PAR_ID von F-Datentypen dürfen Sie nicht manipulieren.
> - Die automatisch ins Sicherheitsprogramm (in F-Systempläne) eingefügten F-Kontrollbausteine (außer Parameter MAX_CYC am F_CYC_CO) dürfen Sie nicht ändern.
> - Sie dürfen in F-Bausteinen nur die Parameter verschalten oder parametrieren, die in der Online-Hilfe oder im Handbuch beschrieben sind.
>
> Die F-Bausteine im Bausteincontainer dürfen Sie nicht ändern oder löschen.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Das Aufrufintervall des Weckalarm-OB 3x wird auf Maximalwert überwacht, d. h. es wird überwacht, ob der Aufruf oft genug, aber nicht, ob er zu oft durchgeführt wird.
>
> Fehlersichere Zeiten müssen Sie deshalb über F-Bausteine, z. B. F_TON, F_TOF, F_TP realisieren und nicht über Zähler (OB-Aufrufe).

5.2.5 Hinweise für die Arbeit mit CFC

> ⚠ WARNUNG
>
> **Komprimieren ändert die Signatur**
>
> Wenn Sie ein CFC-Programm komprimieren (Menübefehl im *CFC-Editor* **Extras > Einstellungen > Übersetzen/Laden**), ändert sich die Gesamtsignatur Ihres Sicherheitsprogramms!
>
> Führen Sie dies deshalb vor der Abnahme durch.

F-Bausteine sind im CFC-Plan farblich gekennzeichnet. Sie sind gelb gefärbt, um Sie darauf aufmerksam zu machen, dass es sich um ein Sicherheitsprogramm handelt.

Die CFC-Pläne und F-Ablaufgruppen mit F-Bausteinen sind gelb und mit einem "**F**" markiert, um sie von den Plänen und Ablaufgruppen des Standard-Anwenderprogramms zu unterscheiden.

5.2.6 CFC-Pläne einfügen

Vorgehensweise

Im Planordner fügen Sie einzelne CFC-Pläne, wie für Standard-Anwenderprogramme, ein:

- im *SIMATIC Manager* mit dem Menübefehl **Einfügen > S7 Software > CFC**
- direkt im *CFC-Editor* mit dem Menübefehl **Plan > Neu**

Hinweis

Damit die neu eingefügten CFC-Pläne gleich in den jeweils geplanten Weckalarm-OB 3x eingebaut werden, müssen Sie den CFC-Einbauzeiger entsprechend positionieren.

Hierarchische Pläne

Intern nicht verschaltete Planausgänge eines untergeordneten Plans dürfen Sie nicht im übergeordneten Plan weiter verschalten.

5.2.7 F-Ablaufgruppen einfügen

Regeln für F-Ablaufgruppen des Sicherheitsprogramms

- Um möglichst gleich lange F-Zyklen zu erzielen, empfehlen wir folgendes Vorgehen:

  Wenn Sie in einem Weckalarm-OB F- und Standard-Ablaufgruppen mischen, führen Sie die F-Ablaufgruppen *vor* den Standard-Ablaufgruppen aus, weil Sie sonst unnötig die Laufzeit der F-Abschaltgruppe verlängern und damit die Reaktionszeit beeinflussen.
- Eine F-Ablaufgruppe muss die Voreinstellung für die Ablaufeigenschaften Untersetzung und Phasenverschiebung wie folgt beibehalten:
  - Untersetzung = 1
  - Phasenverschiebung = 0

  Diese Werte dürfen Sie nicht ändern.
- Die automatisch erzeugten F-Ablaufgruppen dürfen Sie nicht verschieben. Auch innerhalb dieser F-Ablaufgruppe dürfen Sie keine Veränderungen vornehmen.

⚠ WARNUNG

Die Optimierung der Ablaufreihenfolge im *CFC* kann zu einer Änderung der Gesamtsignatur und Verschlechterung der Reaktionszeiten des Sicherheitsprogramms führen.

Ab *CFC* V7.0 SP1 ist die Optimierung der Ablaufreihenfolge daher nicht mehr möglich.

Vorgehensweise

F-Ablaufgruppen fügen Sie, wie für Standard-Anwenderprogramme, im Ablaufeditor des *CFC-Editors* ein.

5.2.8 F-Abschaltgruppen

Regeln für F-Abschaltgruppen des Sicherheitsprogramms

- F-Bausteine, die zu verschiedenen F-Abschaltgruppen gehören, dürfen Sie nicht direkt miteinander verschalten.

  Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel "Datenaustausch zwischen F-Abschaltgruppen in einer F-CPU programmieren (Seite 90)"
- Alle F-Kanaltreiber, die zu einer F-Peripherie gehören, müssen sich in derselben F-Abschaltgruppe befinden.

F-Abschaltgruppen definieren

Sobald Sie erstmals F-Bausteine im *CFC-Editor* platzieren, bilden alle F-Ablaufgruppen in einem OB 3x jeweils eine F-Abschaltgruppe.

Aufteilen/Zusammenfassen von F-Abschaltgruppen durch manuelles Platzieren von F_PSG_M

Wenn Sie Ihrem Projekt einen oder mehrere Bausteine F_PSG_M hinzufügen oder diese löschen, wird sich die Ordnung Ihrer F-Abschaltgruppen ändern. Wenn Sie eine Änderung am Layout Ihrer F-Abschaltgruppen vornehmen, müssen Sie dafür sorgen, dass die F-Baugruppentreiber und alle zugeordneten F-Kanaltreiber in derselben F-Abschaltgruppe eingebaut sind.

Sie haben die Möglichkeit, eine F-Abschaltgruppe in zwei F-Abschaltgruppen aufzuteilen. Platzieren Sie dazu im Ablaufeditor des *CFC-Editors* den Baustein F_PSG_M in der letzten F-Ablaufgruppe, die zur ersten F-Abschaltgruppe gehören soll. Alle nachfolgenden F-Ablaufgruppen bilden dann die zweite F-Abschaltgruppe. Der Baustein F_PSG_M ist kein F-Baustein. Sie dürfen ihn aber trotzdem in F-Ablaufgruppen platzieren. Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel "Festlegen der Ablaufreihenfolge (Seite 80)".

Die Anzahl der F-Abschaltgruppen in allen Tasks ist auf 110 beschränkt. Die Anzahl der F-Ablaufgruppen in einer Task ist unbegrenzt.

Sie haben die Möglichkeit, zwei F-Abschaltgruppen zusammenzufassen. Löschen Sie dazu im Ablaufeditor des CFC-Editors den Baustein F_PSG_M zwischen den F-Abschaltgruppen. Falls Sie F-Abschaltgruppen zu einer gemeinsamen F-Abschaltgruppe zusammenfassen, die über F-Systembausteine miteinander Daten austauschen, müssen Sie diese F-Systembausteine entfernen und durch direkte Verschaltungen ersetzen.

5.3 F-Bausteine einfügen und verschalten

5.3.1 F-Bausteine einfügen

Vorgehensweise

Fügen Sie die F-Bausteine wie in *CFC* üblich in Ihren Plan ein.

Hinweis

Alle F-Bausteine werden im *CFC-Editor* und im *SIMATIC-Manager* gelb dargestellt. Nur diese Bausteine sind Bestandteil Ihres Sicherheitsprogramms. Zusätzlich gibt es in der F-Bibliothek im Ordner F-User Blocks Standardbausteine, z. B. zum Konvertieren von F-Datentypen in Standarddatentypen.

Regeln für F-Bausteine

- Die Bausteine des Ordners **F-Control Blocks** werden automatisch beim Übersetzen des S7-Programms eingefügt. Sie dürfen diese Bausteine nicht selbst einfügen.
- Eine Instanz eines F-Bausteins dürfen Sie nicht in mehrere F-Ablaufgruppen platzieren. Dies kann z. B. durch Kopieren und Einfügen einer F-Ablaufgruppe in eine andere Task passieren.

Hinweis

F-Bibliotheken in unterschiedlichen Versionen

Auf Ihrem ES können *mehrere* Versionen der F-Bibliothek gleichzeitig vorhanden sein. Ein Sicherheitsprogramm darf jedoch nur F-Bausteine *einer* Version enthalten.

⚠ WARNUNG

Einträge für F-Bausteine in der Symboltabelle dürfen nicht geändert werden

Die Namen der F-Bausteine in der Spalte "Symbol" der Symboltabelle Ihres S7-Programms dürfen Sie nicht ändern oder löschen. Dies gilt auch für Änderungen in der Symboltabelle, die der F-Bibliothek zugeordnet ist.

5.3.2 Parametrieren und Verschalten von F-Bausteinen

Vorgehensweise

Eingänge und Ausgänge der F-Bausteine parametrieren und verschalten Sie wie in *CFC* üblich.

Regeln für das Parametrieren und Verschalten von F-Bausteinen

- Nur die Parameter, die im Kapitel "F-Bibliotheken (Seite 195)" dokumentiert sind, dürfen Sie parametrieren oder verschalten.
- EN/ENO-Anschlüsse der F-Bausteine und F-Ablaufgruppen dürfen Sie nicht verschalten. EN dürfen Sie auch nicht mit dem Wert 0 (FALSE) parametrieren.
- Die F-Datentypen sind programmtechnisch als Strukturen realisiert, in denen immer nur die erste Komponente **DATA für Sie relevant** ist.

  Wenn Sie das nicht beachten, geht das Sicherheitsprogramm / die F-Ablaufgruppe in F-STOP, d.h. es ist ein F-Anlauf erforderlich.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Unerlaubte Änderungen an Eingangsparametern von F-Bausteinen können zur Abschaltung des Sicherheitsprogramms und seiner Ausgänge führen.**
>
> Änderungen an den Eingangsparametern der F-Bausteine mit F-Datentypen können folgendermaßen vorgenommen werden:
>
> - offline mithilfe des *CFC-Editors*
>
>   *oder*
> - online mithilfe des CFC-Testmodus bei deaktiviertem Sicherheitsbetrieb.
>
> Wenn Sie F-Datentypen bei aktiviertem Sicherheitsbetrieb online nicht mithilfe des CFC-Testmodus ändern, kann dies zur Abschaltung der betreffenden Ausgänge führen oder es wird ein F-STOP ausgelöst.

Empfehlung: aussagekräftige Namen für platzierte F-Bausteine

Geben Sie jedem platzierten F-Baustein einen aussagekräftigen Namen. Die Namen können Sie frei wählen.

5.3.3 Festlegen der Ablaufreihenfolge

Richtige Ablaufreihenfolge von F-Bausteinen

Relevant ist die Reihenfolge der F-Bausteine innerhalb der F-Abschaltgruppe. In wie viele F-Ablaufgruppen die F-Abschaltgruppe unterteilt ist, ist irrelevant.

Grundsätzlich ist die richtige Ablaufreihenfolge der verschiedenen F-Bausteintypen wie folgt:

1. Automatisch platziert:
   – F-Baugruppentreiber für F-Peripherien mit Eingängen oder mit Ein- und Ausgängen
   – F-Kommunikationsbausteine und F-Systembausteine zum Empfangen
   – F-Bausteine zur Datenkonvertierung
2. F-Kanaltreiber für Eingänge
3. F-Bausteine für Anwenderlogik
4. F-Kanaltreiber für Ausgänge
5. Automatisch platziert:
   – F-Baustein F_PLK
   – F-Baustein F_PSG_M
   – F-Baugruppentreiber für F-Peripherien mit Ausgängen oder mit Ein- und Ausgängen
   – F-Kommunikationsbausteine und F-Systembausteine zum Senden
   – F-Baustein F_PLK_O
   – F-Baustein F_DIAG

Die Ablaufreihenfolge der unter den Punkten 1 und 5 aufgeführten F-Bausteine wird automatisch berichtigt, wenn das S7-Programm übersetzt wird. Sie müssen jedoch stets auf die sorgfältige Platzierung der F-Kanaltreiber und der F-Bausteine für Anwenderlogik achten und die oben beschriebene Reihenfolge einhalten. Damit soll gewährleistet werden, dass zuerst alle Eingänge gelesen, die jeweiligen Verarbeitungsschritte veranlasst werden und dann in alle Ausgänge geschrieben wird.

Ablaufreihenfolge festlegen

Die Ablaufreihenfolge legen Sie im *CFC-Editor* wie für ein Standard-Anwenderprogramm fest.

Hinweis

Eine Änderung der Ablaufreihenfolge ändert auch die Gesamtsignatur.

5.4 Automatisch eingefügte F-Bausteine

F-Kontrollbausteine

Beim Übersetzen eines CFC-Plans mit F-Bausteinen werden automatisch folgende F-Kontrollbausteine in das Sicherheitsprogramm eingefügt:

- F_DIAG
- F_CYC_CO
- F_PLK
- F_PLK_O
- F_PS_12
- F_PS_MIX
- F_PSG_M *
- F_TEST
- F_TESTC
- F_TESTM

*) Der Baustein F_PSG_M wird nur einmalig bei der Migration von *Failsafe Blocks* (V1_1) oder bei Programmen mit *Failsafe Blocks* (V1_2) von *S7 F Systems* V5.2 ohne SP platziert.

Beim Übersetzen eines CFC-Plans mit F-Bausteinen werden automatisch folgende Bausteine in das Standard-Anwenderprogramm eingefügt:

- DB_INIT
- DB_RES
- F_SHUTDN
- RTGLOGIC
- F_VFSTP1
- F_VFSTP2
- F_MOVRWS *
- F_CHG_WS *

*) Das Einfügen der Bausteine F_MOVRWS und F_CHG_WS ist abhängig von Ihrer programmierten Anwenderlogik.

⚠ WARNUNG
Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern
Die automatisch eingefügten F-Kontrollbausteine sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese F-Bausteine nicht löschen und daran keinerlei Veränderungen vornehmen, da dies zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen kann. Ausnahmen entnehmen Sie der Beschreibung der F-Bausteine im Anhang "F-Bibliotheken (Seite 195)".

Hinweis

Beim Übersetzen des S7-Programms werden am Anfang der Ablaufreihenfolge im OB 100 automatisch zusätzliche Bausteine (DB_RES) und Aufrufe eingefügt, die Sie nicht ändern dürfen.

5.5 F-Anlauf und Programmieren eines (Wieder-)Anlaufschutzes

F-Anlauf

S7 F Systems unterscheidet nicht zwischen CPU-Kaltstart und CPU-Warmstart. Eine Ausnahme bilden die F-Bausteine F_CHG_BO, F_CHG_R und F_MOV_R. Weitere Informationen dazu erhalten Sie in den Kapiteln "Bausteine und F-Bausteine zur Datenkonvertierung (Seite 240)" und "Multiplexbausteine (Seite 364)". Sowohl CPU-Kaltstart als auch CPU-Warmstart führt zu einem F-Anlauf.

Nach einem F-Anlauf läuft das Sicherheitsprogramm automatisch mit den Anfangswerten an.

Ein F-Anlauf findet statt:

- nach einem CPU-STOP, wenn Sie einen Neustart (Warmstart) oder einen Kaltstart der F-CPU durchführen,
- nach einem F-STOP, wenn die folgende Schritte durchführen:·
  - Parametrieren Sie für den Neustart am Eingang "Restart" eine 1.
  - Nach der Übernahme des Wertes, setzen Sie diesen wieder zurück auf den Ursprungswert 0.

Nach einer Teilabschaltung des Sicherheitsprogramms führen nur die F-Abschaltgruppen einen F-Anlauf durch, die im F-STOP waren.

F-Abschaltgruppen, die nicht fehlerfrei sind, bleiben im F-STOP.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Bei einem F-Anlauf gehen gespeicherte Fehlerinformationen verloren.**
>
> Das F-System führt bei einem F-Anlauf nach einem STOP der F-CPU eine automatische Wiedereingliederung der F-Peripherie durch.
>
> Ein Anlauf des Sicherheitsprogramms mit den Anfangswerten der F-Bausteine kann auch durch einen Hantierungsfehler oder einen internen Fehler ausgelöst werden. Wenn der Prozess dies nicht erlaubt, muss im Sicherheitsprogramm ein (Wieder-)Anlaufschutz programmiert werden: Die Ausgabe von Prozesswerten muss blockiert werden, bis eine manuelle Freigabe erfolgt. Die Freigabe darf erst erfolgen, wenn die Ausgabe der Prozesswerte gefahrlos möglich ist und Fehler behoben wurden.

Nach der Fehlerbehebung ist eine der folgenden Aktionen erforderlich:

- Anwenderquittierung am F-Kanaltreiber
- Anwenderquittierung am F-Baustein F_RCVBO bzw. F_RCVR oder F_RDS_BO

Bei den F-Bausteinen F_R_BO und F_R_R, die für den Datenaustausch zwischen F-Ablaufgruppen verwendet werden, erfolgt die Wiedereingliederung der Empfangsdaten automatisch.

(Wieder-)Anlaufschutz

Wenn der Prozess es nicht erlaubt, dass das Sicherheitsprogramm automatisch mit den Anfangswerten anläuft, müssen Sie eine Reaktion auf den F-Anlauf programmieren. Zur Signalisierung eines F-Anlaufs des Sicherheitsprogramms mit den Anfangswerten steht der F-Baustein F_START zur Verfügung.

Der Ausgangsparameter COLDSTRT signalisiert Ihnen das Auftreten eines F-Anlaufs.

Beispiele

Ihnen stehen folgende Maßnahmen zur Verfügung, um auf einen Anlauf des Sicherheitsprogramms mit den Anfangswerten zu reagieren:

- Programmieren einer **Verriegelung** der Ausgaben nach Anlauf über die Passivierungseingänge PASS_ON an den F-Kanaltreibern für Ausgänge. Dazu verschalten Sie den Ausgang COLDSTRT des F-Bausteins F_START mit dem Eingang S eines SR-Flip-Flop (F_SR_FF) und den Ausgang Q des F_SR_FF mit PASS_ON des F-Kanaltreibers für Ausgänge. Die Verriegelung können Sie dann manuell freigeben:
  - über einen Taster, der über eine F-Peripherie abgefragt wird,

    oder
  - durch Eingabe an ES/OS über den F-Baustein F_QUITES.

    Der Ausgang Q des zum Taster gehörenden F-Kanaltreibers oder der Ausgang OUT des F_QUITES müssen Sie mit dem Eingang R des F_SR_FF verschalten.
- Programmieren einer **Warteschleife**, damit die internen Zustände des Sicherheitsprogramms wieder dem Prozesszustand entsprechen.
- Programmieren mithilfe von Multiplexern: Die Ausgabe eines Multiplexers F_MUX2_R wird vom Ausgang COLDSTRT des F-Bausteins F_START gesteuert. Dadurch kann nach einem Anlauf ein anderer Programmzweig als im zyklischen Betrieb ausgeführt werden.

5.6 F-STOP

Einleitung

Wenn das Sicherheitsprogramm einen sicherheitsrelevanten Fehler feststellt, löst es eine Fehlerreaktion aus. Wenn keine Ersatzwerte ausgegeben werden können, wird die dann ausgeführte Fehlerreaktion als F-STOP bezeichnet.

Arten von F-STOP

Es gibt zwei Arten von F-STOP:

- Gesamtabschaltung

  Alle F-Abschaltgruppen der F-CPU werden abgeschaltet. Die Abschaltung erfolgt dabei in folgender Reihenfolge:

  – Zunächst wird die F-Abschaltgruppe abgeschaltet, in welcher der Fehler erkannt wurde.

  – Alle anderen F-Abschaltgruppen werden dann innerhalb der doppelten Zeitspanne abgeschaltet, die Sie als F-Überwachungszeit für den langsamsten OB parametriert haben.

- Teilabschaltung

  Nur die F-Bausteine der F-Abschaltgruppe werden abgeschaltet, in welcher ein Fehler erkannt wurde.

Eine Abschaltung von F-Abschaltgruppen bedeutet:

- Die Ausgänge der von der F-Abschaltgruppe angesteuerten F-Peripherien werden passiviert.
- Die F-Kanaltreiber der F-Abschaltgruppe setzen die Ausgänge QBAD auf "1" und QUALITY auf "0".
- Die sicherheitsgerichtete Kommunikation der F-Abschaltgruppe zu anderen F-CPUs wird unterbrochen.
- Der Datenaustausch der F-Abschaltgruppe zu anderen F-Abschaltgruppen wird unterbrochen.
- Beim Datenaustausch vom Sicherheits- zum Standard-Anwenderprogramm werden dem Standard-Anwenderprogramm die letzten gültigen Werte bereitgestellt
- Der Baustein F_SHUTDN erzeugt eine Meldung, die Sie an einer OS anzeigen können.
- In den Diagnosepuffer der F-CPU werden Diagnoseereignisse eingetragen.

Das Standard-Anwenderprogramm der F-CPU läuft auch bei einem F-STOP weiter.

Zum Parametrieren des F-STOP verwenden Sie im Dialog "Sicherheitsprogramm" die Schaltfläche "Abschaltverhalten". Siehe auch " Dialog "Abschaltverhalten" (Seite 151) ".

Fehler, die einen F-STOP auslösen

- Verfälschung von
  - Daten
  - Programmablauf
  - Code
- CPU-Fehler

Fehler, die immer eine Gesamtabschaltung auslösen

Unabhängig von der Parametrierung des F-STOP wird bei einem OB-Anforderungsfehler (z. B. durch eine OB-Überlast) eine Gesamtabschaltung ausgelöst.

Manuelles Auslösen eines F-STOP

Sie können einen F-STOP manuell auslösen, indem Sie eine positive Flanke am Eingang RQ_FULL des F-Bausteins "F_SHUTDN" anlegen.

Ablauf eines F-STOP in S7 FH-Systemen

Bevor ein Sicherheitsprogramm in einer redundanten F-CPU in den F-STOP geht, führt es folgende Schritte aus:

- Der Fehler tritt im Master auf:
  - Das S7 FH-System führt eine Master/Reserve-Umschaltung durch.
  - Anschließend geht der bisherige Master in den Betriebszustand FEHLERSUCHE.

    Wenn dabei kein Fehler gefunden wird, koppelt sich die F-CPU wieder an. Weitere Informationen erhalten Sie im Handbuch " S7-400H, hochverfügbare Systeme (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1186523) ".

    Wenn ein Fehler gefunden wurde, geht der bisherige Master in den Betriebszustand DEFEKT.

    Einseitige Fehler führen bei redundanten F-CPUs nicht zu einer Abschaltung der Programmbearbeitung.
- Der Fehler tritt in beiden F-CPUs auf:
  - Das Sicherheitsprogramm geht sofort in F-STOP.

Beenden eines F-STOP

Führen Sie einen F-Anlauf durch, wie im Kapitel " F-Anlauf und Programmieren eines (Wieder-)Anlaufschutzes (Seite 82) " beschrieben.

Siehe auch

Erstlauf und Anlaufverhalten (Seite 176)

Gruppenpassivierung (Seite 100)

5.7 Erstellen von F-Bausteintypen

5.7.1 Einleitung

S7 F Systems bietet Ihnen die Möglichkeit, aus dem CFC-Plan eines Sicherheitsprogramms einen F-Bausteintyp zu erzeugen. F-Bausteintypen können Sie in anderen Sicherheitsprogrammen wieder verwenden.

5.7.2 Regeln für F-Bausteintypen

Regeln für F-Bausteintypen

Beim Erstellen eines neuen F-Bausteintyps mit F-Bausteinen gehen Sie grundsätzlich wie im Standard-Anwenderprogramm vor. Es gelten die gleichen Regeln, wie beim Erstellen von Bausteintypen in *CFC*. Zusätzlich müssen Sie noch Folgendes beachten:

- Der neue F-Bausteintyp darf nur F-Bausteine der F-Bibliothek enthalten, außer:
  - F-Kanaltreiber
  - F-Bausteine für die F-Kommunikation
  - die F-Bausteine F_CHG_BO, F_CHG_R, F_MOV_R oder F_SWC_x
  - alle F-Kontrollbausteine
  - alle F-Systembausteine außer F_START
- Die F-Bausteine, die im neuen F-Bausteintyp aufgerufen werden, sowie die F-Bausteine des gesamten Sicherheitsprogramms, in welchem der F-Bausteintyp eingesetzt wird, müssen aus ein und derselben Bibliotheksversion stammen. F-Bausteine aus unterschiedlichen Versionen der F-Bibliothek sind nicht erlaubt.
- Einen Ausgang eines F-Bausteins dürfen Sie nicht mit zwei Plananschlüssen verbinden.
- Innerhalb eines F-Bausteintyps wird die Ablaufreihenfolge nicht automatisch beim Übersetzen korrigiert. Die beim Erstellen festgelegte Reihenfolge bleibt erhalten.

Hinweis

Wenn die Ablaufreihenfolge anders als der Datenfluss ist, z. B. durch Rückkopplung, wird beim Übersetzen des F-Bausteintyps mit einem Fehler abgebrochen.

- Die Plananschlüsse des neuen F-Bausteintyps dürfen sowohl F-Datentypen als auch Standard-Datentypen haben.

- Für Namen von F-Bausteintypen dürfen Sie nicht Namen von F-Bausteinen der F-Bibliothek verwenden.
- Für Instanzen von F-Bausteinen, die in einem F-Bausteintyp aufgerufen werden, empfehlen wir Ihnen Namen wie folgt zu vergeben:
  – nur Zahlen, wie die Vorgabe vom *CFC-Editor*

    oder

    alphanumerische Namen, die aber immer mit **F_** beginnen müssen
  – nur Großbuchstaben
  – ohne "_" am Ende

Hinweis

Ab *S7 F Systems* V6.1 können Sie für Standardausgänge das Attribut S7_m_c = 'true' setzen. Wenn Sie diese Option nutzen ist Ihr Sicherheitsprogramm jedoch nicht mehr rückwärtskompatibel zu *S7 F Systems* V6.0.

⚠ WARNUNG

Ausgänge von F-Bausteinen verwenden immer die vorbesetzten Anfangswerte

Bei der Erstellung von F-Bausteintypen dürfen Sie keine Anfangswerte an Ausgängen von F-Bausteinen ändern. *CFC* lässt dies zwar zu und zeigt Ihnen die Änderung an. *S7 F Systems* nutzt jedoch immer die in der Beschreibung der F-Bausteine unter "Vorbesetzung" beschriebenen Anfangswerte.

5.7.3 Erstellen von F-Bausteintypen durch "Plan als F-Bausteintyp übersetzen"

Vorgehensweise

1. Erstellen Sie den CFC-Plan in einem separaten S7-Programm, das einer F-CPU zugeordnet ist. Das S7-Programm kann sich im selben Projekt befinden.



Hinweis

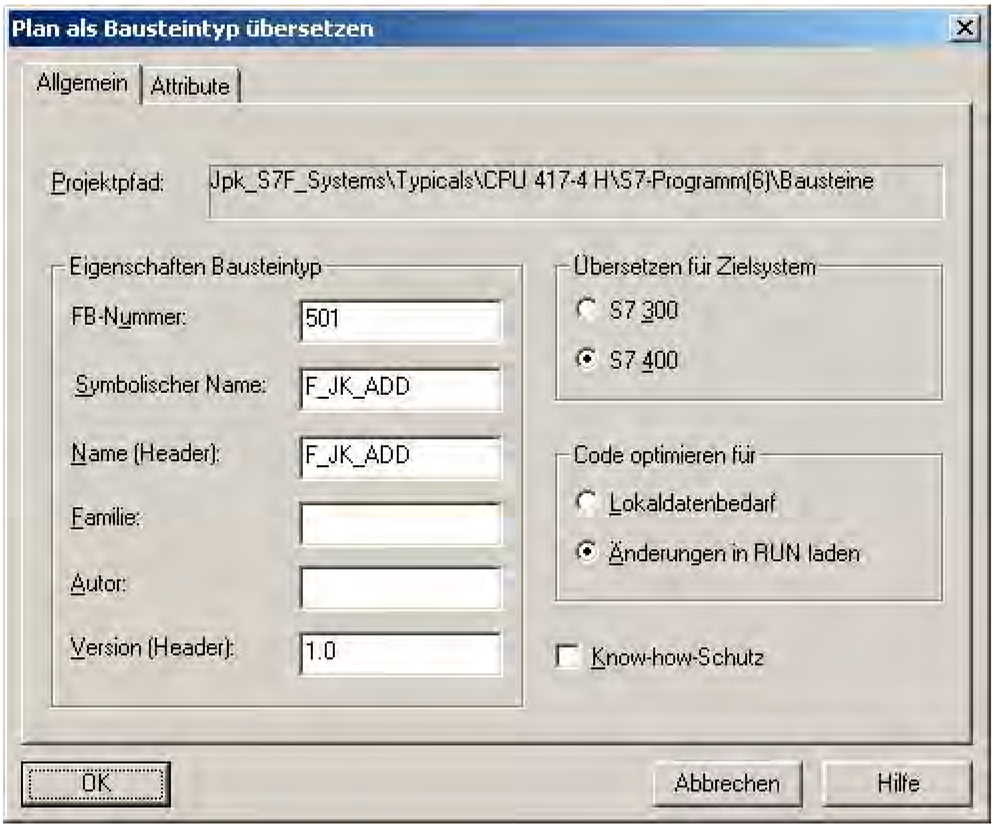
Verwenden Sie zum Erstellen eines F-Bausteinstyps eine separate AS-Station!

Verwenden Sie zum Erstellen eines F-Bausteintyps, wie in *CFC* üblich, immer eine separate AS-Station, die nur das Sicherheitsprogramm des F-Bausteintyps enthält. Falls Sie eine CFC-Version vor V6.1 einsetzen, übersetzen Sie diese Pläne nicht als Programm (Menübefehl "**Plan" > "Übersetzen" > "Pläne als Programm**"). Der neue F-Bausteintyp ist sonst möglicherweise defekt, da er fälschlicherweise Daten aus dem Projekt enthält, in dem er angelegt wurde. Dies kann zu Fehlern in Ihrem Sicherheitsprogramm und zum Abbruch des Sicherheitsprogramms führen.

---

2. Öffnen Sie den gewünschten Plan.

3. Rufen Sie den Menübefehl **Plan > Übersetzen > Plan als Bausteintyp** auf. Ein Dialog zur Eingabe der Bausteineigenschaften wird angezeigt.



4. Geben Sie die Eigenschaften des neuen F-Bausteintyps ein. Achten Sie darauf, dass der Name unter "Symbolischer Name" und "Name (Header)" identisch sind.
5. Aktivieren Sie die Optionen "Übersetzen für Zielsystem - S7 400" und "Code optimieren - Änderungen im RUN laden" und bestätigen Sie mit OK.

   Der Know-How-Schutz ist immer aktiviert, unabhängig von der Einstellung der Option.

   Ergebnis: Es wird ein neuer F-Bausteintyp erzeugt, den Sie in einem Sicherheitsprogramm einsetzen können.
6. Fügen Sie den neuen F-Bausteintyp zusammen mit den F-Bausteinen, die er aufruft, in ein Sicherheitsprogramm ein und testen Sie ihn dort.

Hinweis

Attribute

Attribute, deren Namen mit "F_" beginnen, werden von *S7 F Systems* verwaltet. Vergeben Sie für eigene Attribute andere Namen, da diese sonst beim Übersetzen gelöscht oder überschrieben werden können.

5.7.4 Ändern von F-Bausteintypen

Ändern von F-Bausteintypen

Geänderte F-Bausteintypen müssen Sie wie alle anderen Bausteintypen im *CFC-Editor* aktualisieren. Öffnen Sie dazu den Dialog "Bausteintypen" mit dem Menübefehl **Extras > Bausteintypen** und betätigen Sie die Schaltfläche "Neue Version".

Änderungen an bereits verwendeten F-Bausteintypen können zur Folge haben, dass Sie anschließend das gesamte S7-Programm übersetzen und laden müssen.

Wenn Sie eine neue Version der F-Bibliothek einsetzen wollen, müssen Sie die F-Bausteintypen mit dieser neuen Version der F-Bibliothek übersetzen. Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel "Aktualisieren von selbst erstellten F-Bausteintypen (Seite 45)"

Siehe auch

Änderungen laden (Seite 170)

Abnahme der Anlage (Seite 179)

5.8 Datenaustausch zwischen F-Abschaltgruppen in einer F-CPU programmieren

Regeln für den Datenaustausch zwischen F-Abschaltgruppen

- Wenn Sie Daten zwischen zwei F-Abschaltgruppen austauschen wollen, dürfen Sie die Ein- und Ausgänge nicht direkt verschalten. Sie müssen dafür spezielle F-Bausteine einsetzen.
- Informationen zur Ablaufreihenfolge finden Sie im Kapitel " Festlegen der Ablaufreihenfolge (Seite 80) ".

Verfügbare F-Bausteine

Für den Datenaustausch zwischen F-Bausteinen in verschiedenen F-Abschaltgruppen müssen Sie die folgenden F-Systembausteine verwenden:

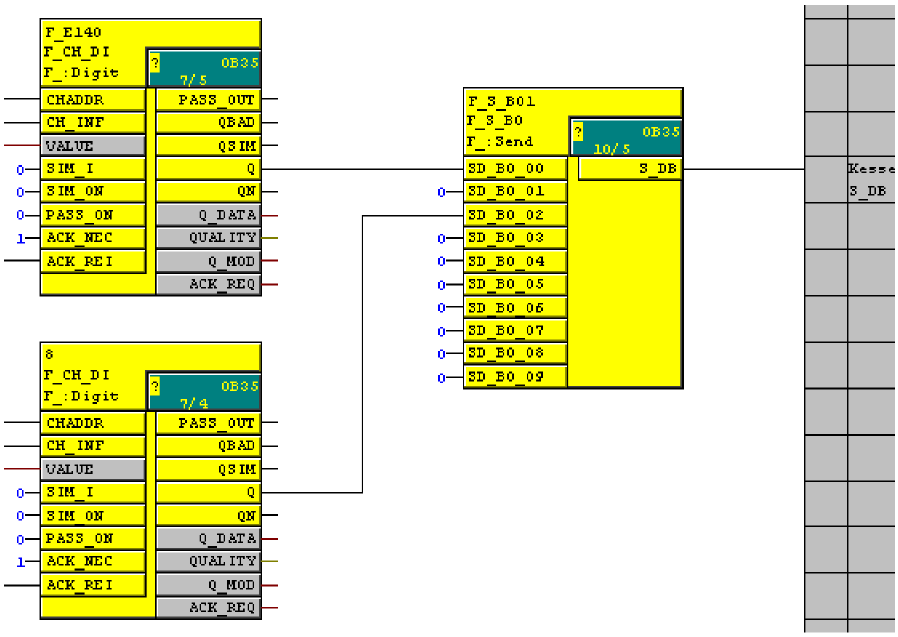
F-Baustein	Beschreibung
F_S_R / F_R_R	Sichere Übertragung von 5 Daten des F-Datentyps F_REAL.
F_S_BO / F_R_BO	Sichere Übertragung von 10 Daten des F-Datentyps F_BOOL.

Vorgehensweise

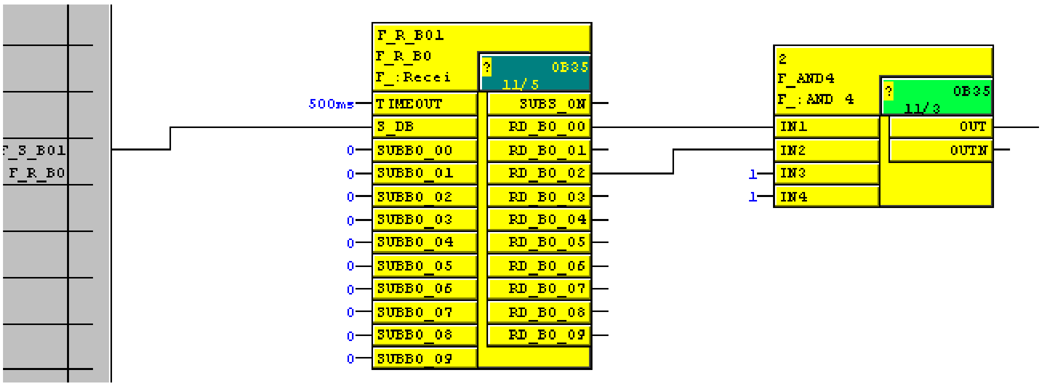
1. In der F-Abschaltgruppe, *von* welcher Daten übertragen werden sollen, fügen Sie einen F-Baustein vom Typ F_S_R oder F_S_BO ein.
2. In der F-Abschaltgruppe, *zu* welcher Daten übertragen werden sollen, fügen Sie einen F-Baustein vom Typ F_R_R oder F_R_BO ein.
3. Verschalten Sie die Eingänge SD_R_xx des F_S_R oder SD_BO_xx des F_S_BO mit den zu übertragenden Daten.
4. Verschalten Sie die Ausgänge RD_R_xx des F_R_R oder RD_BO_xx des F_R_BO mit den Eingängen der F-Bausteine zur Weiterverarbeitung der empfangenen Daten.
5. Verschalten Sie den Ausgang S_DB des Sendebausteins mit dem Eingang S_DB des dazugehörigen Empfangsbausteins.
6. Parametrieren Sie die TIMEOUT-Eingänge der Empfangsbausteine F_R_R und F_R_BO mit der gewünschten F-Überwachungszeit.

   Für Informationen zur Berechnung der F-Überwachungszeit siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)".

Beispiele: Ausschnitt aus dem Plan der F-Abschaltgruppe *von* der Daten übertragen werden



Beispiel: Ausschnitt aus dem Plan der F-Abschaltgruppe *zu* der Daten übertragen werden



Hinweis

Wenn Sie F-Bausteine in verschiedenen F-Abschaltgruppen direkt miteinander (ohne oben genannte F-Systembausteine) verschalten, wird beim nächsten Übersetzen ein Übersetzungsfehler erzeugt.

Wenn Sie F-Bausteine innerhalb einer F-Abschaltgruppe mit den oben genannten F-Systembausteinen verschalten, wird eine Fehlermeldung erzeugt.

5.9 Datenaustausch zwischen Sicherheits- und Standard-Anwenderprogramm

Übersicht

Sicherheitsprogramme und Standard-Anwenderprogramme benutzen unterschiedliche Datenformate. In Sicherheitsprogrammen werden sicherheitsgerichtete F-Datentypen verwendet. Im Standard-Anwenderprogramm werden Standard-Datentypen verwendet.

Deshalb müssen Sie spezielle Konvertierungsbausteine für den Datenaustausch einsetzen.

Im Sicherheitsprogramm werden Parameter als sicherheitsgerichtete F-Datentypen übergeben.

Datentransfer vom Sicherheitsprogramm zum Standard-Anwenderprogramm

Wenn das Standard-Anwenderprogramm Daten aus dem Sicherheitsprogramm weiterverarbeiten soll, z. B. zum Beobachten, dann müssen Sie im *CFC-Editor* einen Baustein zur Datenkonvertierung (F_F*Datentyp_Datentyp*) dazwischen schalten, der die F-Datentypen in Standarddatentypen umwandelt. Diese Bausteine finden Sie in der F-Bibliothek.

Datentransfer vom Standard-Anwenderprogramm zum Sicherheitsprogramm

Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm dürfen im Sicherheitsprogramm nur nach einer Plausibilitätskontrolle verarbeitet werden. Sie müssen durch zusätzliche prozessspezifische Plausibilitätskontrollen im Sicherheitsprogramm sicherstellen, dass keine gefährlichen Zustände entstehen können.

Wenn Sie im Sicherheitsprogramm Daten aus dem Standard-Anwenderprogramm weiterverarbeiten wollen, müssen Sie mithilfe von F-Bausteinen zur Datenkonvertierung (F_*Datentyp*_F*Datentyp*) aus den Standard-Datentypen sicherheitsgerichtete F-Datentypen erzeugen. Gegebenenfalls müssen Sie anschließend die konvertierten Daten einer programmierten Plausibilitätskontrolle unterziehen. Diese F-Bausteine sind in der F-Bibliothek zu finden.

5.9.1 Datenaustausch vom Sicherheits- zum Standard-Anwenderprogramm programmieren

Verfügbare Konvertierungsbausteine

Folgende Bausteine zum Konvertieren stehen Ihnen zur Verfügung:

Baustein	Beschreibung
F_FBO_BO	konvertiert F_BOOL in Standard-BOOL
F_FR_R	konvertiert F_REAL in Standard-REAL
F_FI_I	konvertiert F_INT in Standard-INT
F_FTI_TI	konvertiert F_TIME in Standard-TIME

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Fügen Sie in die Pläne des Standard-Anwenderprogramms Bausteine vom Typ F_FBO_BO, F_FR_R, F_FI_I oder F_FTI_TI ein. Diese Bausteine finden Sie in der F-Bibliothek.
2. Verschalten Sie die Eingänge vom Typ F_*Datentyp* jeweils mit gleichartigen Signalen aus dem Sicherheitsprogramm.
3. Verschalten Sie die Ausgänge vom Standard-Datentyp jeweils mit gleichartigen Signalen aus dem Standard-Anwenderprogramm.

5.9.2 Datenaustausch vom Standard-Anwender- zum Sicherheitsprogramm programmieren

Verfügbare F-Konvertierungsbausteine

Folgende F-Bausteine zum Konvertieren stehen Ihnen zur Verfügung:

F-Baustein	Beschreibung
F_BO_FBO	konvertiert Standard-BOOL in F_BOOL
F_I_FI	konvertiert Standard-INT in F_INT
F_R_FR	konvertiert Standard-REAL in F_REAL
F_TI_FTI	konvertiert Standard-TIME in F_TIME

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Fügen Sie in die Pläne des Sicherheitsprogramms F-Bausteine vom Typ F_BO_FBO, F_I_FI, F_TI_FTI oder F_R_FR ein.
2. Verschalten Sie die Eingänge von Standarddatentypen jeweils mit gleichartigen Signalen aus dem Standard-Anwenderprogramm.
3. Verschalten Sie die Ausgänge von F-Datentypen über eine Plausibilitätskontrolle mit gleichartigen Signalen im Sicherheitsprogramm.

Hinweis

Das Hinzufügen, Ändern und Löschen der Verschaltungen aus dem Standard-Anwenderprogramm auf die F-Konvertierungsbausteine ist eine Änderung des Sicherheitsprogramms, auch wenn es sich hierbei um Verschaltungen eines Standard-Datentyps handelt. D.h. es ist beim Übersetzen eine Zugangsberechtigung erforderlich (vgl. "Zugriffschutz (Seite 63)").

⚠ WARNUNG

Plausibilitätskontrolle

Die F-Bausteine F_BO_FBO, F_I_FI, F_TI_FTI und F_R_FR nehmen nur eine Datenwandlung vor. Deshalb müssen Sie im Sicherheitsprogramm zusätzliche Maßnahmen für Plausibilitätskontrollen programmieren.

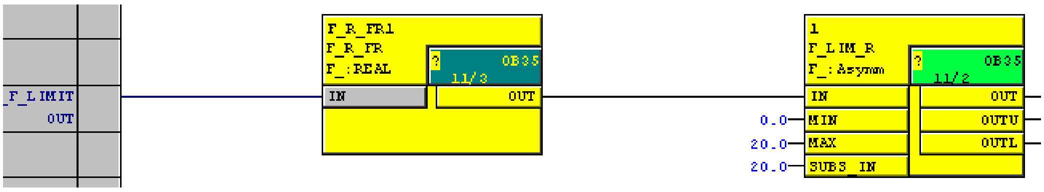
Plausibilitätskontrolle

Die einfachste Art von Plausibilitätskontrolle ist eine Bereichsvorgabe mit fester Ober- und Untergrenze, z.B. mit F_LIM_R.

Nicht alle Eingangsparameter lassen sich in hinreichend einfacher Weise auf Plausibilität prüfen.

Beispiel: Konvertieren von Standard- in F-Datentypen

Ausschnitt aus einem F-Plan zum Konvertieren von REAL nach F_REAL:



5.10 Realisierung einer Anwenderquittierung

Möglichkeiten für eine Anwenderquittierung

Eine Anwenderquittierung können Sie realisieren über:

- einen Quittiertaster, den Sie an eine F-Peripherie mit Eingängen anschließen
- eine manuelle Eingabe mittels OS

Anwenderquittierung über Quittiertaster

Hinweis

Bei Realisierung einer Anwenderquittierung über einen Quittiertaster ist bei einem Kommunikationsfehler/F-Peripherie-/Kanalfehler derjenigen F-Peripherie, an der der Quittiertaster angeschlossen ist, auch keine Quittierung zur Wiedereingliederung dieser F-Peripherie mehr möglich. Diese "Blockierung" kann nur durch einen STOP/RUN-Übergang der F-CPU behoben werden. Deshalb empfehlen wir Ihnen, für die Quittierung zur Wiedereingliederung einer F-Peripherie, an der ein Quittiertaster angeschlossen ist, zusätzlich auch eine Quittierung über eine OS vorzusehen.

Anwenderquittierung über eine OS

Zur Realisierung einer Anwenderquittierung über eine OS wird der F-Baustein F_QUITES benötigt.

Vorgehensweise zur Programmierung der Anwenderquittierung über eine OS

1. Fügen Sie den F-Baustein F_QUITES in Ihr Sicherheitsprogramm ein. Am Ausgang OUT des F_QUITES steht Ihnen das Quittiersignal zur Auswertung für die Anwenderquittierungen zur Verfügung.
2. Richten Sie auf Ihrer OS ein Feld zur manuellen Eingabe des "Quittierwerts" "6" (1. Quittierungsschritt) und des "Quittierwerts" "9" (2. Quittierungsschritt) am Eingang IN des F_QUITES ein.
3. Optional: Werten Sie auf Ihrer OS den Ausgang Q des F_QUITES aus, um das Zeitfenster anzuzeigen, innerhalb dessen der 2. Quittierungsschritt erfolgen muss, bzw. um anzuzeigen, dass der 1. Quittierungsschritt bereits erfolgt ist.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Die beiden Quittierungsschritte dürfen nicht durch eine einzige Bedienung ausgelöst werden, z. B. indem Sie die Quittierungsschritte inklusive der Zeitbedingungen automatisch in einem Programm hinterlegen und durch eine einzige Bedienung auslösen! Durch die beiden separaten Quittierungsschritte wird auch eine fehlerhafte Auslösung einer Quittierung durch Ihre nicht fehlersichere OS verhindert.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Falls von Ihrer OS ein Zugriff auf mehrere F-CPUs möglich ist, die den F_QUITES zur fehlersicheren Quittierung nutzen, oder falls Sie miteinander vernetzte Bedien- und Beobachtungssysteme und F-CPUs (mit F-Bausteinen F_QUITES) haben, müssen Sie sich vor Ausführung der beiden Quittierungsschritte davon überzeugen, dass tatsächlich die beabsichtigte F-CPU angesprochen wird:
>
> - Hinterlegen Sie dazu in jeder F-CPU in einem DB Ihres Standard-Anwenderprogramms eine netzweit eindeutige Bezeichnung für die F-CPU.
> - Richten Sie auf Ihrer OS ein Feld ein, aus dem Sie vor Ausführung der beiden Quittierungsschritte die Bezeichnung der F-CPU online aus dem DB auslesen können.
> - Optional: Richten Sie auf Ihrer OS ein Feld ein, in dem die Bezeichnung der F-CPU zusätzlich fest hinterlegt ist. Dann können Sie durch einen einfachen Vergleich der online ausgelesenen Bezeichnung der F-CPU mit der fest hinterlegten Bezeichnung feststellen, ob die beabsichtigte F-CPU angesprochen wird.

Siehe auch

F-Bausteine für die F-Kommunikation zwischen F-CPUs (Seite 203)

F-Kanaltreiber für F-Peripherien (Seite 271)

6 F-Peripheriezugriff

Zugriff über F-Treiberbausteine

Der Zugriff auf die F-Peripherie erfolgt in S7 F/FH Systems über F-Treiberbausteine und nicht über das Prozessabbild.

Pro F-Peripherie ist ein F-Baugruppentreiber und für jeden benutzten Ein-/Ausgabekanal der F-Peripherie ein F-Kanaltreiber notwendig.

F-Baugruppentreiber

Der F-Baugruppentreiber übernimmt die PROFIsafe-Kommunikation zwischen dem Sicherheitsprogramm und der F-Peripherie. Der F-Baugruppentreiber wird im Sicherheitsprogramm vom CFC-Treibergenerator automatisch platziert und verschaltet.

F-Kanaltreiber

Die F-Kanaltreiber bilden in Ihrem Sicherheitsprogramm die Schnittstelle zu einem Kanal einer F-Peripherie und führen eine Signalverarbeitung durch. In Abhängigkeit von der F-Peripherie gibt es verschiedene F-Kanaltreiber (siehe Kapitel "F-Kanaltreiber für F-Peripherien" (Seite 271)).

F-Kanaltreiber müssen von Ihnen im Sicherheitsprogramm platziert und verschaltet werden.

Bei redundant projektierter F-Peripherie benötigen Sie für zwei redundante Kanäle nur einen F-Kanaltreiber.

6.1 F-Kanaltreiber platzieren, parametrieren und verschalten

Voraussetzung: Symbolische Namen

Tragen Sie für jeden benutzten Kanal einen symbolischen Namen ein. Diesen Namen müssen Sie dem Anschluss VALUE bzw. I_OUT_D des dazugehörigen F-Kanaltreibers zuweisen. Tragen Sie zur besseren Übersichtlichkeit auch die nicht benutzten Kanäle als reserviert, oder als nicht benutzt in die Symboltabelle ein.

Vorgehensweise

1. Platzieren Sie für jeden verwendeten Ein-/Ausgabekanal den passenden F-Kanaltreiber.
2. Verschalten Sie für jeden F-Kanaltreiber den Anschluss VALUE bzw. I_OUT_D mit dem symbolischen Namen des zugehörigen Kanals. Dieser Schritt ist für alle platzierten F-Kanaltreiber erforderlich. Bei redundant projektierter F-Peripherie verschalten Sie den Anschluss VALUE mit dem symbolischen Namen des Kanals mit der niedrigeren Kanaladresse.
3. Verschalten Sie folgende Ein-/Ausgänge mit ihrer Anwenderlogik:
   - die Eingänge I der F-Kanaltreiber F_CH_DO, F_CH_BO
   - die Ausgänge Q bzw. QN der F-Kanaltreiber F_CH_DI, F_PA_DI, F_CH_BI
   - die Ausgänge V der F-Kanaltreiber F_CH_AI, F_PA_AI
4. Optional: Verschalten Sie die Simulationsanschlüsse.
5. Optional: Verschalten Sie den Eingang PASS_ON, wenn Sie eine Passivierung des Kanals, z. B. abhängig von bestimmten Zuständen in Ihrem Sicherheitsprogramm aktivieren möchten.
6. Optional: Parametrieren Sie den jeweiligen Eingang ACK_NEC mit "1", wenn eine Anwenderquittierung bei der Wiedereingliederung des Kanals erforderlich ist. Der Eingang ACK_NEC ist mit "0" vorbesetzt (siehe Kapitel "Gruppenpassivierung (Seite 100)").
7. Verschalten Sie den jeweiligen Eingang ACK_REI mit dem Signal für die Quittierung der Wiedereingliederung (siehe Kapitel "Gruppenpassivierung (Seite 100)").
8. Optional: Verschalten Sie den Ausgang PASS_OUT bzw. QBAD, um festzustellen, ob ein Ersatzwert oder ein gültiger Prozesswert ausgegeben wird.
9. Optional: Werten Sie den Ausgang QUALITY im Standard-Anwenderprogramm oder auf der OS aus, wenn Sie den Wertstatus (Quality Code) des Prozesswerts abfragen oder feststellen möchten.
10. Optional: Werten Sie den Ausgang ACK_REQ im Standard-Anwenderprogramm oder auf der OS aus, um festzustellen, ob eine Anwenderquittierung gefordert wird.

Abhängig vom F-Kanaltreiber gibt es noch weitere Ein- und Ausgänge, die Sie verschalten können bzw. müssen (siehe Anhang "F-Kanaltreiber für F-Peripherien (Seite 271)")

6.2 F-Baugruppentreiber erzeugen

F-Baugruppentreiber erzeugen

Verwenden Sie hierzu den Treibergenerator des *CFC*.

Aktivieren Sie beim Übersetzen des S7-Programms die Option "Baugruppentreiber erzeugen" im Dialog "Programm übersetzen".

Dadurch platziert der Treibergenerator alle automatisch erzeugten F-Baugruppentreiber in eigene CFC-Pläne, namens @F_(1), @F_(2), usw. Die Instanzen der F-Baugruppentreiber erhalten dabei automatisch den Namen, den Sie in *HW Konfig* für die dazugehörige F-Peripherie eingetragen haben (F_Name_x). Die F-Kanaltreiber werden mit den dazugehörigen F-Baugruppentreibern verschaltet.

Wenn Sie *PCS 7* einsetzen, werden zusätzlich vom Treibergenerator weitere Bausteine eingefügt (siehe *PCS 7*-Dokumentation).

6.3 Prozess- oder Ersatzwerte

Wann werden Ersatzwerte verwendet?

Die Sicherheitsfunktion bedingt, dass bei Passivierung der gesamten F-Peripherie oder einzelner Kanäle einer F-Peripherie in folgenden Fällen statt der Prozesswerte Ersatzwerte verwendet werden:

- bei einem F-Anlauf
- bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation (Kommunikationsfehler) zwischen F-CPU und F-Peripherie über das Sicherheitsprotokoll gemäß PROFIsafe
- bei F-Peripherie-/Kanalfehlern (z. B. Drahtbruch, Kurzschluss, Diskrepanzfehler)
- solange Sie am F-Kanaltreiber am Eingang PASS_ON eine Passivierung der F-Peripherie aktivieren

Ersatzwertausgabe für F-Peripherie/Kanäle einer F-Peripherie

Bei einer F-Peripherie mit Eingängen werden vom F-System bei einer Passivierung statt der an den fehlersicheren Eingängen anstehenden Prozesswerte Ersatzwerte am F-Kanaltreiber bereitgestellt.

Für (digitale) Kanäle vom Datentyp BOOL wird der Ersatzwert 0 bereitgestellt.

Für analoge Kanäle müssen Sie die Ersatzwerte am Eingang SUBS_V des F-Kanaltreibers parametrieren und durch Parametrierung des Eingangs SUBS_ON mit 1 freischalten bzw. durch Parametrierung des Eingangs SUBS_ON mit 0 (= Vorbesetzung) den letzten gültigen Wert als Ersatzwert auswählen.

⚠ WARNUNG
Bei einer F-Peripherie mit Eingängen muss für (digitale) Kanäle vom Datentyp BOOL im Sicherheitsprogramm der am F-Kanaltreiber bereitgestellte Ersatzwert "0" weiterverarbeitet werden.

Bei einer F-Peripherie mit Ausgängen werden vom F-System bei einer Passivierung statt der am F-Kanaltreiber bereitgestellten Ausgabewerte Ersatzwerte zu den fehlersicheren Ausgängen übertragen.

Wiedereingliederung

Die Umschaltung von den Ersatzwerten auf Prozesswerte (Wiedereingliederung einer F-Peripherie) erfolgt automatisch oder erst nach einer Anwenderquittierung am F-Kanaltreiber.

Die Art der Wiedereingliederung ist abhängig:

- von der Ursache für die Passivierung der F-Peripherie/der Kanäle der F-Peripherie
- von einer von Ihnen am F-Kanaltreiber durchzuführenden Parametrierung

Hinweis

Für F-Peripherie mit Ausgängen kann nach F-Peripherie-/Kanalfehlern eine Quittierung wegen notwendiger Testsignalaufschaltungen evtl. erst im Minutenbereich nach der Fehlerbeseitigung möglich sein (siehe Handbücher zur F-Peripherie).

Siehe auch

F-Kanaltreiber für F-Peripherien (Seite 271)

6.4 Gruppenpassivierung

Beschreibung

Wollen Sie bei einer Passivierung einer F-Peripherie oder eines Kanals einer F-Peripherie durch das F-System eine Passivierung weiterer F-Peripherien aktivieren, können Sie mit dem Ausgang PASS_OUT/Eingang PASS_ON eine Gruppenpassivierung zusammengehörender F-Peripherien durchführen.

Eine Gruppenpassivierung über PASS_OUT/PASS_ON kann z. B. für das Erzwingen einer gleichzeitigen Wiedereingliederung aller F-Peripherien nach einem Anlauf des F-Systems genutzt werden.

Für eine Gruppenpassivierung müssen Sie alle Ausgänge PASS_OUT der F-Kanaltreiber dieser Gruppe mit F-Bausteinen F_OR4 ODER-verknüpfen und das Ergebnis am Ausgang OUT des F_OR4 mit allen Eingängen PASS_ON der F-Kanaltreiber dieser Gruppe verschalten.

Siehe auch

F-Kanaltreiber für F-Peripherien (Seite 271)

7 Kommunikation programmieren

7.1 Sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-CPUs

7.1.1 Projektieren sicherheitsgerichteter Kommunikation über S7-Verbindungen

Einleitung

Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen den Sicherheitsprogrammen von F-CPUs über S7-Verbindungen findet, wie im Standard, über Verbindungstabellen in *NetPro* statt.

Hinweis

In S7 F/FH Systems ist sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen von und zu folgenden F-CPUs möglich:

- CPU 412-3H
- CPU 414-4H
- CPU 417-4H

⚠ WARNUNG
Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation ist nicht über öffentliche Netzwerke zulässig.

S7-Verbindung in Verbindungstabelle anlegen

Sie müssen für jede Kommunikationsverbindung zwischen zwei F-CPUs eine S7-Verbindung in der Verbindungstabelle in *NetPro* anlegen.

STEP 7 vergibt für jeden Endpunkt einer Verbindung eine lokale und eine Partner-ID. Die lokale ID können Sie in *NetPro* ggf. ändern. Die lokale ID weisen Sie in den Sicherheitsprogrammen dem Parameter ID der entsprechenden F-Bausteine zu.

Hinweis

Sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen zu unspezifizierten Partnern ist nicht möglich.

Vorgehensweise zur Projektierung der S7-Verbindungen

Sie projektieren die S7-Verbindungen für die sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation genauso, wie im Standard, ggf. auch als hochverfügbare S7-Verbindung.

Hinweis

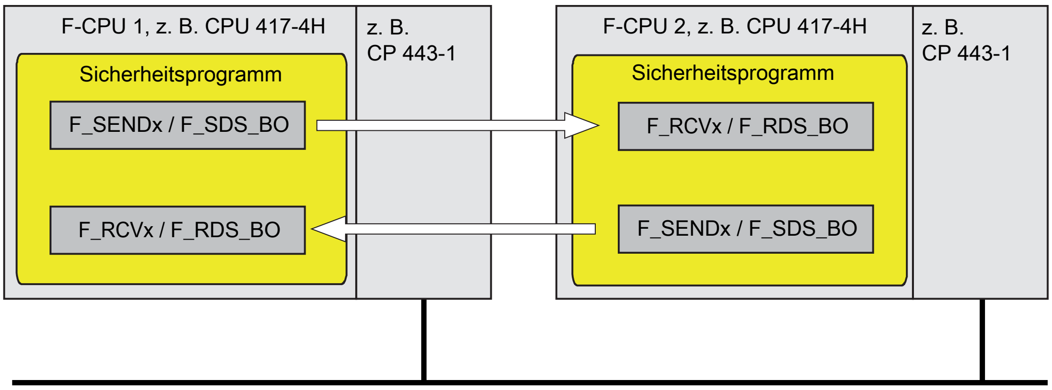
Wenn Sie die Projektierung von S7-Verbindungen für die sicherheitsgerichtete Kommunikation ändern, müssen Sie die betreffenden S7-Programme neu übersetzen und in die F-CPUs laden.

Weitere Informationen

Die Beschreibung der Projektierung von S7-Verbindungen finden Sie

- im Handbuch " Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7 V 5.x (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/18652631) ",
- im Handbuch " Automatisierungssystem S7-400H, Hochverfügbare Systeme (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1186523) " und
- in der *Onlinehilfe* zu *STEP 7.*

7.1.2 Kommunikation über F_SENDBO / F_RCVBO, F_SENDR / F_RCVR und F_SDS_BO / F_RDS_BO



Die F-Kommunikationsbausteine **F_SENDBO / F_RCVBO, F_SENDR / F_RCVR und F_SDS_BO / F_RDS_BO** setzen Sie für das fehlersichere Senden und Empfangen von Daten über S7-Verbindungen ein.

Damit haben Sie die Möglichkeit, eine *feste* Anzahl von bis zu 20 Daten des F-Datentyps F_REAL und bis zu 20/32 Daten des F-Datentyps F_BOOL sicher zu übertragen.

7.1.3 Programmieren sicherheitsgerichteter CPU-CPU-Kommunikation über S7-Verbindungen

Voraussetzungen zur Programmierung

Vor der Programmierung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

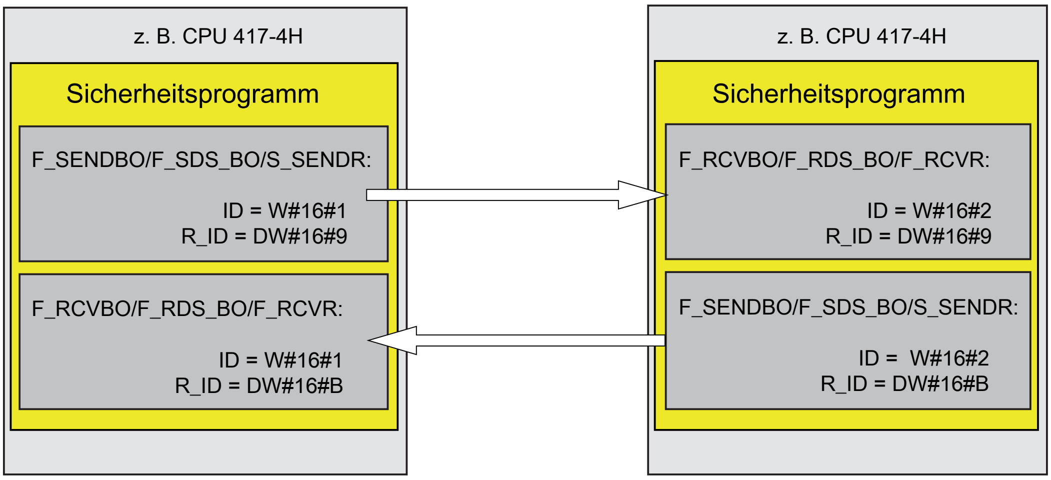
- Die S7-Verbindungen zwischen den beteiligten F-CPUs müssen in *NetPro* projektiert sein
- Beide CPUs müssen als F-CPUs projektiert sein:
  - Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm" muss aktiviert

    und
  - das Passwort für die F-CPU muss eingegeben sein.

Vorgehensweise zur Programmierung

1. In dem Sicherheitsprogramm, das Daten senden soll, fügen Sie den F-Baustein F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR zum Senden ein.
2. In dem Sicherheitsprogramm, das Daten empfangen soll, fügen Sie den F-Baustein F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR zum Empfangen ein.
3. Parametrieren Sie den Eingang ID des F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR mit der in *NetPro* projektierten lokalen ID der S7-Verbindung (Datentyp: WORD).
4. Parametrieren Sie den Eingang ID des F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR mit der in *NetPro* projektierten lokalen ID der S7-Verbindung (Datentyp: WORD).

5. Weisen Sie den Eingängen R_ID des F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR und F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR eine ungerade Zahl (Datentyp: DWORD) zu. Damit legen Sie die Zusammengehörigkeit eines F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR zu einem F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR fest. Die zusammengehörigen F-Bausteine erhalten denselben Wert für R_ID.



⚠ **WARNUNG**
Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter R_ID; Datentyp: DWORD) ist frei wählbar, muss jedoch ungerade und netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein. Der Wert R_ID + 1 wird intern belegt und darf nicht verwendet werden.

6. Verschalten Sie die Eingänge SD_BO_xx bzw. SD_R_xx der F-Bausteine F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR mit den Sendesignalen.
7. Verschalten Sie die Ausgänge RD_BO_xx bzw. RD_R_xx der F-Bausteine F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR mit den F-Bausteinen zur Weiterverarbeitung der empfangenen Signale.
8. Parametrieren Sie die Eingänge SUBBO_xx bzw. SUBR_xx der F-Bausteine F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR mit den Ersatzwerten, die an den Ausgängen RD_BO_xx bzw. RD_R_xx zur Verfügung gestellt werden sollen,
   – während des erstmaligen Verbindungsaufbaus zwischen den Kommunikationspartnern nach einem F-Anlauf der F-Systeme,
   – wenn ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist.

9. Parametrieren Sie die TIMEOUT-Eingänge der F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR und F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR mit der gewünschten F-Überwachungszeit.

   WARNUNG

   Es ist nur dann (fehlersicher) sichergestellt, dass ein zu übertragender Signalpegel auf der Senderseite erfasst und zum Empfänger übertragen wird, wenn er mindestens so lange ansteht, wie die parametrierte F-Überwachungszeit (TIMEOUT) vorgibt.

   Für Informationen zur Berechnung der F-Überwachungszeit siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)".

   Hinweis

   Die Parametrierung an den TIMEOUT-Eingängen muss aus Sicherheitsgründen mit der minimalen F-Überwachungszeit erfolgen. TIMEOUT darf nicht zur Erhöhung der Verfügbarkeit genutzt werden.

10. Am Eingang EN_SEND des F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR können Sie die Kommunikation zwischen den F-CPUs zur Reduzierung der Busbelastung zeitweise abschalten, indem Sie den Eingang EN_SEND (Vorbesetzung = "1") mit "0" versorgen. Dann werden keine Sendedaten mehr an den zugehörigen F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR gesendet und der Empfänger F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR stellt für diesen Zeitraum die parametrierten Ersatzwerte zur Verfügung. War die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern schon aufgebaut, wird ein Kommunikationsfehler erkannt.
11. Optional: Werten Sie den Ausgang ACK_REQ des F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR z. B. im Standard-Anwenderprogramm aus, um abzufragen oder anzuzeigen, ob eine Anwenderquittierung gefordert wird.
12. Verschalten Sie den Eingang ACK_REI des F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR mit dem Signal für die Quittierung zur Wiedereingliederung.
13. Optional: Werten Sie den Ausgang SUBS_ON des F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR oder des F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR aus, um abzufragen, ob der F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR die Ersatzwerte, die Sie an den Eingängen SUBBO_xx/SUBR_xx parametriert haben, ausgibt.

14. Optional: Werten Sie den Ausgang ERROR des F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR oder des F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR z. B. im Standard-Anwenderprogramm aus, um abzufragen oder anzuzeigen, ob ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist.
15. Optional: Werten Sie den Ausgang SENDMODE des F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR aus, um abzufragen, ob sich die F-CPU mit dem zugehörigen F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR im deaktivierten Sicherheitsbetrieb befindet.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Befindet sich die F-CPU mit dem zugehörigen F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, können Sie nicht mehr davon ausgehen, dass die von dieser F-CPU empfangenen Daten sicher gebildet wurden. Sie müssen dann auch die Sicherheit der Anlagenteile, die durch die empfangenen Daten beeinflusst werden, durch organisatorische Maßnahmen, z. B. beobachteten Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung sicherstellen oder in der F-CPU mit dem F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR durch Auswertung von SENDMODE statt der empfangenen Daten sichere Ersatzwerte ausgeben.

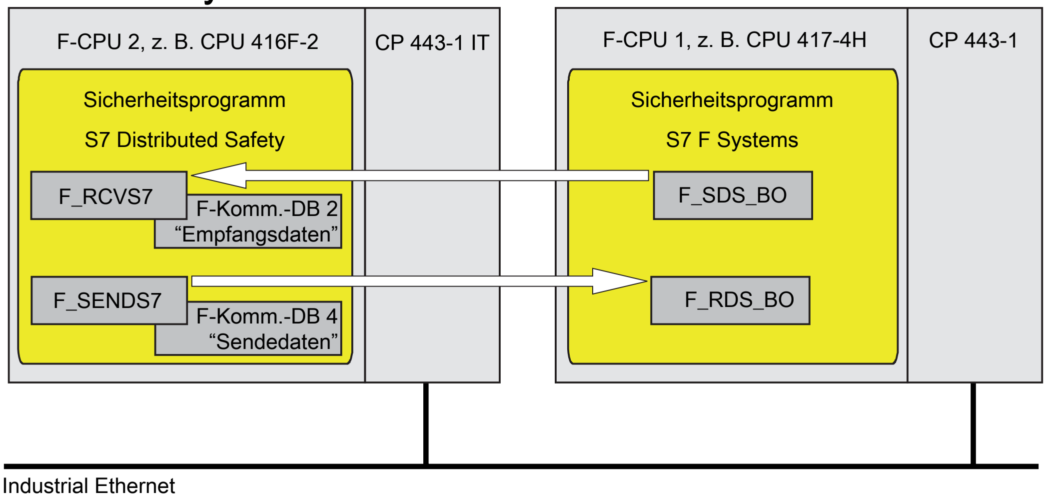
> ⚠ **WARNUNG**
>
> **S7-Programm muss erneut übersetzt werden, wenn die S7-Verbindungen der Kommunikation zwischen F-CPUs geändert wurden**
>
> Wenn das Sicherheitsprogramm F-Bausteine für sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation enthält, muss das an der Kommunikation beteiligte S7-Programm nach folgenden Aktionen neu übersetzt werden, damit die Verbindungsdaten aktualisiert werden:
>
> - Kopieren einer F-CPU
> - Kopieren eines Sicherheitsprogramms oder Plans in eine andere F-CPU
> - Ändern eines Kommunikationspartners einer S7-Verbindung
> - Entfernen/Einfügen eines Projekts, das den Kommunikationspartner einer S7-Verbindung enthält aus/in das Multiprojekt

Siehe auch

Systemhandbuch Sicherheitstechnik in SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12490443)

Festlegen der Ablaufreihenfolge (Seite 80)

7.2 Sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen S7 F Systems und S7 Distributed Safety



Vorgehensweise auf der Seite von *S7 F Systems*

Gehen Sie auf der Seite von *S7 F Systems* vor, wie im Kapitel " Sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-CPUs (Seite 101) " beschrieben.

Besonderheit:

Kommunikation zwischen *S7 F Systems* und *S7 Distributed Safety* ist auf der Seite von *S7 F Systems* nur mit den F-Bausteinen F_SDS_BO / F_RDS_BO möglich.

Vorgehensweise auf der Seite von *S7 Distributed Safety*

Gehen Sie auf der Seite von *S7 Distributed Safety* so vor, wie im Handbuch " S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22099875) " im Kapitel "Sicherheitsgerichtete Kommunikation über S7-Verbindungen" beschrieben.

Besonderheit:

Für die Kommunikation zwischen *S7 F Systems* und *S7 Distributed Safety* müssen Sie auf der Seite von *S7 Distributed Safety* den F-DB mit exakt 32 Daten von Datentyp BOOL anlegen.

8 Funktion Maintenance Override

8.1 Konzept von Maintenance Override

Was ist Maintenance Override?

Maintenance Override bietet Ihnen die Möglichkeit, Bypässe im Sicherheitsprogramm von der OS zu setzen. Ab *S7 F Systems* V6.1 können Sie an bis zu drei Prozesssignalen für F_BOOL bzw. F_REAL einen Bypass erstellen. Die Bypässe lassen sich bei Bedarf gegeneinander verriegeln. Daneben können Sie mit Maintenance Override die Ersatzwerte für die Prozesssignale ändern und eine Rücksetzzeit parametrieren, um die gesetzten Bypässe nach dieser Zeit automatisch zurück zusetzen.

Maintenance Override basiert auf Secure Write Command++ (SWC++). Mit SWC++ werden die Aktionen für die Änderung von Parametern in der F-CPU von der WinCC OS aus separiert in:

Teil in der F-CPU	• Abwicklung des Protokolls • Empfang der Parameter
Teil in der WinCC OS	• Objekt, das die Checksumme berechnet • Kontrollinterface, um die Transaktion zu bestätigen

Jede dieser Aktionen wird entweder in individuellen F-Bausteinen in der F-CPU oder individuellen Objekten in der WinCC OS durchgeführt. Das SWC++-Protokoll ist eine Erweiterung des SWC-Protokolls von *S7 Safety Matrix* V6.1.

Für Maintenance Override bietet Ihnen *S7 F Systems* V6.1:

- F_SWC_BO: Maintenance Override für den Datentyp F_BOOL
- F_SWC_R: Maintenance Override für den Datentyp F_REAL
- F_SWC_P: Zentrale Steuerung der Bedienung über die OS
- SWC_MOS: Stellt die Verbindung zum WinCC Bildbaustein her.
- den Plan in Plan SWC_TR für einen zeitgesteuerten Maintenance Override
- sowie die zugehörigen Bildbausteine, die Sie in Ihre OS einbinden müssen

Weitere Informationen zu diesen Bausteinen und F-Bausteinen erhalten Sie im Kapitel "Bausteine und F-Bausteine zur Datenkonvertierung (Seite 240)".

Hinweis

Beim Einsatz mit *PCS 7* wird für jede Instanz des Bausteins SWC_MOS im Sicherheitsprogramm eine PO-Lizenz verbraucht.

Bedientypen für Maintenance Override

Eine Transaktion mit Maintenance Override führen Sie in der OS über einen Bildbaustein durch. Die Transaktion besteht aus einer Bedienfolge, die von einem oder zwei Bedienern durchgeführt werden kann.

8.2 Maintenance Override programmieren

8.2.1 Prinzipielles Vorgehen

Prinzipielles Vorgehen

Um Maintenance Override über eine OS durchzuführen, gehen Sie folgendermaßen vor:

An der Engineering Station (ES)

1. Platzieren Sie den Baustein SWC_MOS und die F-Bausteine F_SWC_BO / F_SWC_R und F_SWC_P in Ihren *CFC-Plan* und verschalten Sie diese.

   Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel "F-Bausteine im CFC-Plan platzieren, parametrieren und verschalten (Seite 111)".
2. Projektieren Sie den Bildbaustein für MOS.

   Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel "Bildbaustein für Maintenance Override projektieren (Seite 119)".

An der Operator Station (OS)

- Stellen Sie einen Bypass mit Maintenance Override im Wartungsfall an den F-Kanaltreibern her und ändern Sie ggf. den Ersatzwert.

Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel "Maintenance Override bedienen (Seite 124)".

8.2.2 F-Bausteine im CFC-Plan platzieren, parametrieren und verschalten

8.2.2.1 Einleitung

Einleitung

Die folgenden Kapitel zeigen Ihnen, typische Anwendungsfälle für Maintenance Override. Sie erhalten Informationen, wie Sie Bausteine und F-Bausteine für Maintenance Override in CFC-Pläne platzieren, parametrieren und verschalten.

In den nachfolgenden Kapiteln finden Sie Anwendungsfälle für:

- Anwendungsfall: Simulation eines F-Kanaltreibers (Seite 112)
- Anwendungsfall: Gruppierter Maintenance Override mit gegenseitiger Verriegelung (Seite 114)
- Anwendungsfall: Zeitgesteuerter Maintenance Override (Seite 116)
- Anwendungsfall: Maintenance Override mit Logikbausteinen (Seite 118)

Hinweis

Die Erstellung von F-Bausteintypen mit der Funktion Maintenance Override wird nicht unterstützt.

Verwendung eines Schlüsselschalters

Um sicherzustellen, dass nur berechtigte Personen Bedienungen durchführen, können Sie den F-Baustein F_SWC_P am Eingang EN_SWC mit einem Schlüsselschalter verbinden.

Während einer Bedienung muss der Eingang EN_SWC = 1 sein. Wenn nach einer Bedienung EN_SWC = 0 wird, werden alle bestehenden Bypässe deaktiviert. Eingestellte Ersatzwerte bleiben jedoch erhalten.

⚠ WARNUNG

Durch die Funktionalität "Maintenance Override" werden Änderungen im RUN am Sicherheitsprogramm vorgenommen.

Dies macht zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen erforderlich:

- Sorgen Sie dafür, dass Bedienungen nur dann durchgeführt werden können, wenn dies die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt. Dafür können Sie den Eingang EN_SWC am F-Baustein F_SWC_P nutzen, z. B., indem Sie ihn mit einem Schlüsselschalter oder prozessabhängig durch das Sicherheitsprogramm steuern.
- Sorgen Sie dafür, dass nur berechtigte Personen Bedienungen durchführen können. Beispiele:
  - Steuern Sie den Eingang EN_SWC am F-Baustein F_SWC_P mit einem Schlüsselschalter.
  - Richten Sie einen Zugangsschutz zu den Operator Stationen ein, an denen die Funktion "Maintenance Override" durchgeführt werden kann.

8.2.2.2 Anwendungsfall: Simulation eines F-Kanaltreibers

Anwendung

Dieser Anwendungsfall zeigt Ihnen, wie Sie mit Maintenance Override einen F-Kanaltreiber simulieren können.

Vorgehensweise

⚠ WARNUNG
Warnungen in den Beschreibungen der F-Bausteine
Beachten Sie die Warnungen in den Beschreibungen der F-Bausteine F_SWC_BO / F_SWC_R.

1. Platzieren Sie den Baustein SWC_MOS in Ihren CFC-Plan. Beachten Sie den Hinweis zur Vergabe der Namen im Kapitel "SWC_MOS: Bedienfunktion für Maintenance Override (Seite 269)".
2. Platzieren Sie ggf. den F-Baustein F_SWC_P.
3. Platzieren Sie einen F-Baustein F_SWC_BO, der die Simulation starten bzw. stoppen soll.
4. Platzieren Sie einen F-Baustein F_SWC_BO bzw. F_SWC_R, der, falls gewünscht, den Simulationswert ändern soll.
5. Verbinden Sie am F-Baustein F_SWC_P den Eingang EN_SWC mit einem Schlüsselschalter.
6. Parametrieren Sie am Eingang MAX_TIME des F-Bausteins F_SWC_P die maximale Dauer der Bedienung (Voreinstellung 1 Minute).
7. Verbinden Sie am F-Baustein F_SWC_BO, der die Simulation starten soll, die Ausgänge
   – OUT mit dem Eingang SIM_ON am F-Kanaltreiber
   – AKT_VAL mit dem Eingang AKT_B1 am Baustein SWC_MOS
8. Verbinden Sie am F-Baustein F_SWC_BO bzw. F_SWC_R, der den Simulationswert ändern soll, die Ausgänge
   – OUT mit dem Eingang SIM_I bzw. SIM_V am F-Kanaltreiber
   – AKT_VAL mit dem Eingang AKT_V_B bzw. AKT_V_R am Baustein SWC_MOS
9. Optional:

   Parametrieren Sie am F-Baustein F_SWC_R an den Eingängen MIN und MAX ein unteres bzw. oberes Limit für den Ersatzwert (Voreinstellung 0.0 bzw. 100.0). Parametrieren Sie ggf. den Eingang CS_VAL am F-Baustein F_SWC_R.
10. Optional:

    Wenn Sie, bei aktiviertem Bypass, den aktuellen Wert von einer F-Peripherie im Bildbaustein anzeigen lassen wollen, verbinden Sie den Ausgang Q_MOD bzw. V_MOD am F-Kanaltreiber mit dem Eingang V_MOD_B1B bzw. V_MOD_B1R am Baustein SWC_MOS.

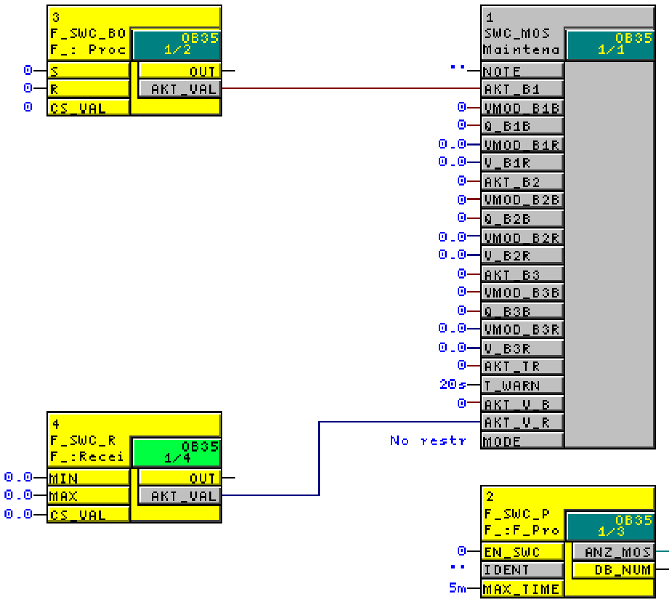
11. Optional:

    Wenn Sie den Prozesswert und dessen QUALITY am F-Kanaltreiber im Bildbaustein anzeigen lassen wollen, verbinden Sie den Ausgang Q_DATA bzw. V_DATA am F-Kanaltreiber mit dem Eingang Q_B1B bzw. V_B1R am Baustein SWC_MOS.

12. Beachten Sie vor dem Übersetzen die Zuordnung des Bausteins SWC_MOS. Dieser muss einer Standard-Ablaufgruppe zugeordnet sein.

13. Übersetzen Sie Ihren CFC-Plan.

    Während des Übersetzens werden weitere Verbindungen zwischen dem Baustein SWC_MOS, den F-Bausteinen F_SWC_BO bzw. F_SWC_R, F_SWC_P und den F-Kanaltreibern hergestellt.



14. Gehen Sie weiter vor, wie in Kapitel "Bildbaustein für Maintenance Override projektieren (Seite 119)" beschrieben.

8.2.2.3 Anwendungsfall: Gruppierter Maintenance Override mit gegenseitiger Verriegelung

Anwendung

Dieser Anwendungsfall zeigt Ihnen, wie Sie einen gruppierten Maintenance Override erstellen.

Vorgehensweise

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Warnungen in den Beschreibungen der F-Bausteine**
>
> Beachten Sie die Warnungen in den Beschreibungen der F-Bausteine F_SWC_BO / F_SWC_R.

1. Platzieren Sie den Baustein SWC_MOS in Ihren CFC-Plan. Beachten Sie den Hinweis zur Vergabe der Namen im Kapitel "SWC_MOS: Bedienfunktion für Maintenance Override (Seite 269)".
2. Platzieren Sie ggf. den F-Baustein F_SWC_P.
3. Platzieren Sie 2 oder 3 F-Bausteine F_SWC_BO, die die Simulation starten bzw. stoppen sollen.
4. Platzieren Sie bei Bedarf einen F-Baustein F_SWC_BO bzw. F_SWC_R, der den Simulationswert ändern soll.
5. Verbinden Sie am F-Baustein F_SWC_P den Eingang EN_SWC mit einem Schlüsselschalter.
6. Parametrieren Sie am Eingang MAX_TIME des F-Bausteins F_SWC_P die maximale Dauer der Bedienung (Voreinstellung 1 Minute).
7. Verbinden Sie an den F-Bausteinen F_SWC_BO, die die Simulation starten sollen, die Ausgänge
   – OUT mit den Eingängen SIM_ON an den dazugehörigen F-Kanaltreibern
   – AKT_VAL mit den Eingängen AKT_Bx am Baustein SWC_MOS
8. Verbinden Sie am F-Baustein F_SWC_BO bzw. F_SWC_R, der den Simulationswert ändern soll, die Ausgänge
   – OUT mit den Eingängen SIM_I bzw. SIM_V an den F-Kanaltreibern
   – AKT_VAL mit dem Eingang AKT_V_B bzw. AKT_V_R am Baustein SWC_MOS
9. Parametrieren Sie am Baustein SWC_MOS den Eingang MODE = 'MutualExclBypass', um die gegenseitige Verriegelung zu aktivieren.
10. Optional:

    Parametrieren Sie am F-Baustein F_SWC_R an den Eingängen MIN und MAX ein unteres bzw. oberes Limit für den Ersatzwert (Voreinstellung 0.0 bzw. 100.0). Parametrieren Sie ggf. den Eingang CS_VAL am F-Baustein F_SWC_R.

11. Optional:

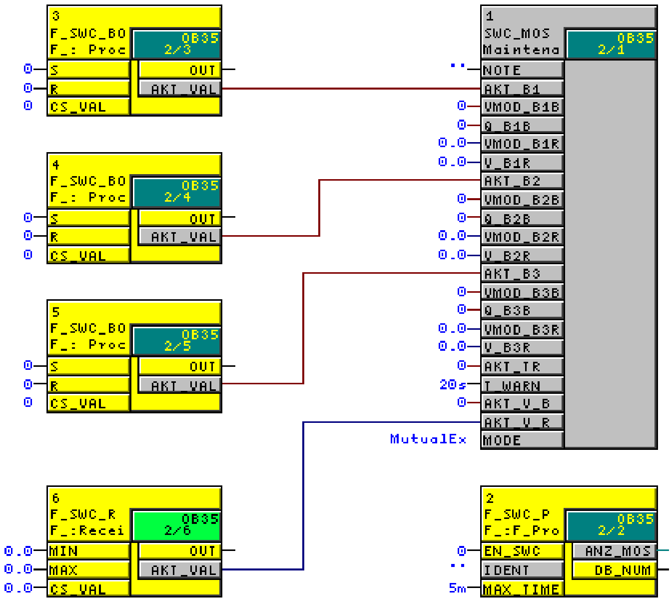
    Wenn Sie, bei aktiviertem Bypass, den aktuellen Wert von einer F-Peripherie im Bildbaustein anzeigen lassen wollen, verbinden Sie den Ausgang Q_MOD bzw. V_MOD am F-Kanaltreiber mit dem Eingang V_MOD_BxB bzw. V_MOD_BxR am Baustein SWC_MOS.

12. Optional:

    Wenn Sie den Prozesswert und dessen QUALITY am F-Kanaltreiber im Bildbaustein anzeigen lassen wollen, verbinden Sie den Ausgang Q_DATA bzw. V_DATA am F-Kanaltreiber mit dem Eingang Q_BxB bzw. V_BxR am Baustein SWC_MOS.

13. Übersetzen Sie Ihren CFC-Plan.

    Während des Übersetzens werden weitere Verbindungen zwischen dem Baustein SWC_MOS, den F-Bausteinen F_SWC_BO bzw. F_SWC_R, F_SWC_P und den F-Kanaltreibern hergestellt.



14. Gehen Sie weiter vor, wie in Kapitel "Bildbaustein für Maintenance Override projektieren (Seite 119)" beschrieben.

8.2.2.4 Anwendungsfall: Zeitgesteuerter Maintenance Override

Anwendung

Dieser Anwendungsfall zeigt Ihnen, wie Sie einen zeitgesteuerten Maintenance Override erstellen.

Vorgehensweise

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Warnungen in den Beschreibungen der F-Bausteine**
>
> Beachten Sie die Warnungen in den Beschreibungen der F-Bausteine F_SWC_BO / F_SWC_R.

1. Platzieren Sie den Baustein SWC_MOS in Ihren CFC-Plan. Beachten Sie den Hinweis zur Vergabe der Namen im Kapitel "SWC_MOS: Bedienfunktion für Maintenance Override (Seite 269)".
2. Platzieren Sie ggf. den F-Baustein F_SWC_P.
3. Platzieren Sie einen oder mehrere F-Bausteine F_SWC_BO, die die Simulation starten bzw. stoppen sollen.
4. Platzieren Sie einen F-Baustein F_SWC_BO bzw. F_SWC_R, der den Simulationswert ändern soll.
5. Platzieren Sie den Plan in Plan SWC_TR.
6. Verbinden Sie am F-Baustein F_SWC_P den Eingang EN_SWC mit einem Schlüsselschalter.
7. Parametrieren Sie am Eingang MAX_TIME des F-Bausteins F_SWC_P die maximale Dauer der Bedienung (Voreinstellung 1 Minute).
8. Verbinden Sie an den F-Bausteinen F_SWC_BO, die die Simulation starten sollen, die Ausgänge
   – OUT mit den Eingängen SIM_ON an den dazugehörigen F-Kanaltreibern
   – AKT_VAL mit den Eingängen AKT_Bx am Baustein SWC_MOS
9. Verbinden Sie am F-Baustein F_SWC_BO bzw. F_SWC_R, der den Simulationswert ändern soll, die Ausgänge
   – OUT mit den Eingängen SIM_I bzw. SIM_V an den F-Kanaltreibern
   – AKT_VAL mit dem Eingang AKT_V_B bzw. AKT_V_R am Baustein SWC_MOS
10. Verbinden Sie den Ausgang AKT_TR des Plan in Plan SWC_TR mit dem Eingang AKT_TR am Baustein SWC_MOS.
11. Optional:

    Parametrieren Sie am F-Baustein F_SWC_R an den Eingängen MIN und MAX ein unteres bzw. oberes Limit für den Ersatzwert (Voreinstellung 0.0 bzw. 100.0). Parametrieren Sie ggf. den Eingang CS_VAL am F-Baustein F_SWC_R.

12. Optional:

    Setzen Sie am Baustein SWC_MOS den Eingang MODE = 'MutualExclBypass' um die gegenseitige Verriegelung zu aktivieren.

13. Optional:

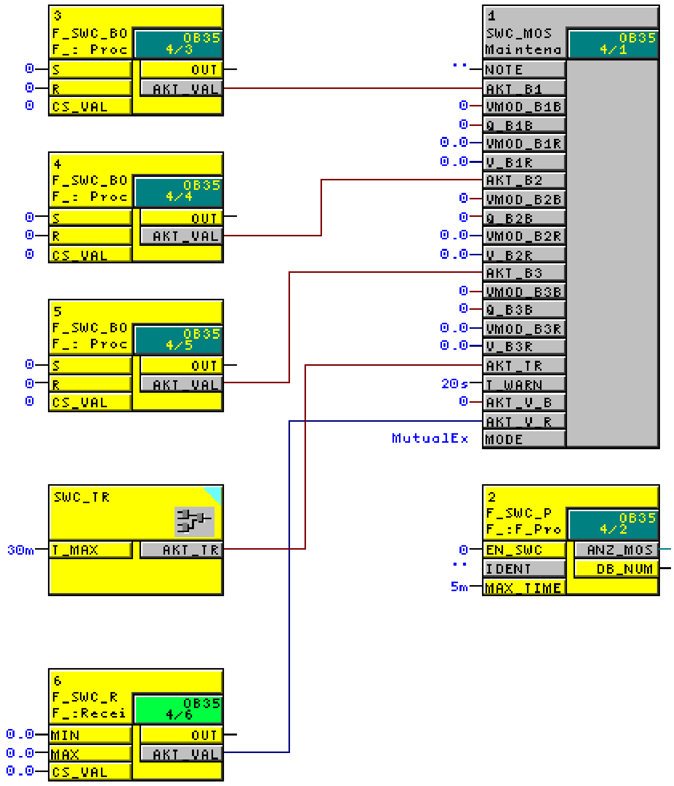
    Wenn Sie, bei aktiviertem Bypass, den aktuellen Wert von einer F-Peripherie im Bildbaustein anzeigen lassen wollen, verbinden Sie den Ausgang Q_MOD bzw. V_MOD am F-Kanaltreiber mit dem Eingang V_MOD_BxB bzw. V_MOD_BxR am Baustein SWC_MOS.

14. Optional:

    Wenn Sie den Prozesswert und dessen QUALITY am F-Kanaltreiber im Bildbaustein anzeigen lassen wollen, verbinden Sie den Ausgang Q_DATA bzw. V_DATA am F-Kanaltreiber mit dem Eingang Q_BxB bzw. V_BxR am Baustein SWC_MOS.

15. Übersetzen Sie Ihren CFC-Plan.

    Während des Übersetzens werden weitere Verbindungen zwischen dem Baustein SWC_MOS, den F-Bausteinen F_SWC_BO bzw. F_SWC_R, F_SWC_P und den F-Kanaltreibern hergestellt.



16. Gehen Sie weiter vor, wie in Kapitel "Bildbaustein für Maintenance Override projektieren (Seite 119)" beschrieben.

8.2.2.5 Anwendungsfall: Maintenance Override mit Logikbausteinen

Anwendung

Dieser Anwendungsfall zeigt Ihnen, wie Sie ein Signal in Ihrer Anlage mit Maintenance Override in Abhängigkeit von einem Steuersignal aus Ihrer Anlage steuern können.

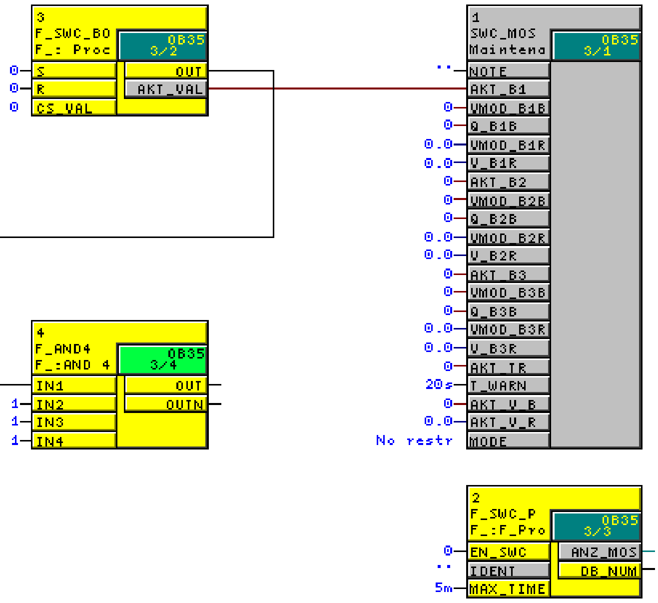
Vorgehensweise

> ⚠ WARNUNG
>
> **Warnungen in den Beschreibungen der F-Bausteine**
>
> Beachten Sie die Warnungen in den Beschreibungen des F-Bausteines F_SWC_BO.

1. Platzieren Sie den Baustein SWC_MOS in Ihren CFC-Plan. Beachten Sie den Hinweis zur Vergabe der Namen im Kapitel "SWC_MOS: Bedienfunktion für Maintenance Override (Seite 269)".
2. Platzieren Sie ggf. den F-Baustein F_SWC_P.
3. Platzieren Sie je einen F-Baustein F_SWC_BO und F_AND4.
4. Verbinden Sie am F-Baustein F_SWC_P den Eingang EN_SWC mit einem Schlüsselschalter.
5. Parametrieren Sie am Eingang MAX_TIME des F-Bausteins F_SWC_P die maximale Dauer der Bedienung (Voreinstellung 1 Minute).
6. Verschalten Sie am F-Baustein F_SWC_BO die Ausgänge
   – OUT mit dem Eingang INx am F-Baustein F_AND4
   – AKT_VAL mit dem Eingang AKT_B1 am Baustein SWC_MOS
7. Verschalten Sie den Eingang INy des F-Bausteins F_AND4 mit dem *steuernden* Signal aus Ihrer Anlage.
8. Verschalten Sie den Ausgang OUT des F-Bausteins F_AND4 mit dem *zu steuernden* Signal Ihrer Anlage.

9. Übersetzen Sie Ihren CFC-Plan.

   Während des Übersetzens werden weitere Verbindungen zwischen dem Baustein SWC_MOS, den F-Bausteinen F_SWC_BO und F_SWC_P hergestellt.



10. Gehen Sie weiter vor, wie in Kapitel "Bildbaustein für Maintenance Override projektieren (Seite 119)" beschrieben.

8.2.3 Bildbaustein für Maintenance Override projektieren

Für jede Instanz eines Bausteins SWC_MOS im Sicherheitsprogramm wird in der OS ein Bildbaustein angelegt. An dem Bildbaustein werden die Bedienschritte für Maintenance Override in der notwendigen Reihenfolge von einem oder zwei Bedienern durchgeführt. Der entsprechende Bildbaustein wird in der OS über das zugehörige Bausteinsymbol aufgerufen.

⚠ WARNUNG
Die Bildbausteine für Maintenance Override können Sie bearbeiten. Sollte es zu Einschränkungen kommen, können Sie von der Produkt-CD aus dem Verzeichnis "Extras\FSYSTEMSHMI" eine Sicherungskopie der jeweiligen Datei/Funktion wiederherstellen.

Voraussetzungen

- Alle erforderlichen F-Bausteine F_SWC_R und F_SWC_BO sind in den CFC-Plänen des Sicherheitsprogramms platziert, parametriert und verschaltet.

  Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel "F-Bausteine im CFC-Plan platzieren, parametrieren und verschalten (Seite 111)".
- Die CFC-Pläne mit den F-Bausteinen SWC_MOS befinden sich in der technologischen Hierarchie.

Bildbausteine im ES projektieren

Projektieren Sie die Bildbausteine für Maintenance Override am ES mit den folgenden Schritten:

1. Bausteinsymbole anlegen
2. Eigenschaften der Bausteinsymbole initialisieren
3. Berechtigungen für Bediener einrichten
4. Projektierung in die OS übertragen

Die einzelnen Schritte sind nachfolgend beschrieben.

Bausteinsymbole anlegen

1. Öffnen Sie das *PCS 7*-Projekt im *SIMATIC Manager*.
2. Erstellen Sie ein neues Bildobjekt in der Ebene der technologischen Hierarchie, in der sich auch die CFC-Pläne mit den F-Bausteinen SWC_MOS befinden.
3. Beim Einsatz mit *PCS 7* < V7.0 gilt:
   – Markieren Sie das Bildobjekt und öffnen Sie die Objekteigenschaften.
   – Aktivieren Sie im Register "Bausteinsymbole" die Option "Bausteinsymbole aus der Technologischen Hierarchie ableiten".
4. Bestätigen Sie die Änderung der Eigenschaften mit der Schaltfläche "OK" oder "Übernehmen".
5. Markieren Sie das OS-Objekt und wählen Sie aus dem Kontextmenü "Übersetzen", um die OS zu übersetzen.

   Aktivieren Sie ggf. im Assistenten "OS Übersetzen" beim Wählen der Übersetzungsdaten. Wenn Sie *PCS 7* < V7.0 einsetzen, dann aktivieren Sie beim Wählen des Übersetzungsumfangs die Option "Bausteinsymbole erzeugen/aktualisieren".

   Betätigen Sie im letzten Dialog die Schaltfläche "Übersetzen".

Ergebnis: Beim Übersetzen der OS werden die Bausteinsymbole automatisch in das neu erstellte Bild eingefügt.

Eigenschaften der Bausteinsymbole initialisieren

1. Doppelklicken Sie auf die Bilddatei in der technologischen Sicht des *PCS 7*-Projekts.

   Ergebnis: Der WinCC-Explorer wird gestartet und die Bilddatei wird im Graphics Designer geöffnet. In der Kopfzeile eines jeden Bausteinsymbols wird der Name angezeigt. Der Name des Bausteinsymbols wird aus dem Namen des CFC-Plans und dem Namen der zugehörigen F-Bausteininstanz gebildet.
2. Markieren Sie ein Bausteinsymbol und öffnen Sie die Objekteigenschaften.
3. Wählen Sie im Register "Eigenschaften", "BenutzerProjektierung".
4. Weisen Sie den Attributen "LevelInitiate", "LevelConfirm", "LevelBypass" und "LevelBypassValue" die gewünschten Berechtigungen zu. Alternativ übernehmen Sie die voreingestellten Berechtigungen für die Bediener. Siehe dazu auch den Abschnitt "Benutzerberechtigungen für Bediener einrichten".

   Voreingestellte Berechtigungen (entsprechen den Benutzerhierarchien aus *PCS 7*):

   – für den Bediener, der einen Bypass oder eine Ersatzwertänderung mit Maintenance Override anstößt (Initiator): Nr. 5, Prozessbedienungen

   – für den Bediener, der nur einen Bypass mit Maintenance Override veranlasst (Bypass): Nr. 5, Prozessbedienungen

   – für den Bediener, der eine Ersatzwertänderung mit Maintenance Override veranlasst (BypassValue): Nr. 5, Prozessbedienungen

   – für den Bediener, der den Bypass und eine Ersatzwertänderung mit Maintenance Override bestätigt (Confirmer): Nr. 6, höherwertige Prozessbedienungen
5. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 4 für alle vorhandenen Bausteinsymbole.
6. Speichern Sie die Bilddatei.

Benutzerberechtigungen für Bediener einrichten

Maintenance Override wird von zwei Bedienern durchgeführt. Legen Sie dazu zwei Benutzer an:

- Der Initiator veranlasst den Bypass und / oder das setzen von Bypasswerten.
- Der Confirmer bestätigt den Bypass und / oder das setzen von Bypasswerten.

Alternativ können die beiden Schritte auch nur von einem Bediener durchgeführt werden. Legen Sie dazu einen Benutzer an, der die Berechtigungen Initiator *und* Confirmer besitzt.

Legen Sie die Benutzer im WinCC-Explorer mit dem Editor "User Administrator" nach der folgenden Tabelle an:

Benutzer	Aktion	Benötigte Berechtigungen			
		Initiator	Confirmer	Bypass	BypassValue
Initiator	Bypässe setzen	X	—	X	—
	Bypasswerte setzen	X	—	—	X
	Bypässe und Bypasswerte setzen	X	—	X	X
Confirmer	Bypässe bestätigen	—	X	X	—
	Bypasswerte bestätigen	—	X	—	X
	Bypässe und Bypasswerte bestätigen	—	X	X	X
Initiator & Confirmer	Bypässe setzen und bestätigen	X	X	X	—
	Bypasswerte setzen und bestätigen	X	X	—	X
	Bypässe und Bypasswerte setzen und bestätigen	X	X	X	X

OS aktivieren

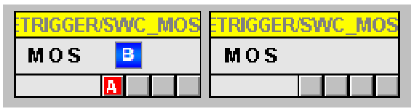
Aktivieren Sie das WinCC-Runtime-System der OS, z. B. im WinCC-Explorer mit dem Menübefehl **Datei > Aktivieren**.

Ergebnis

Nach erfolgtem Aktivieren erscheinen die Hierarchieebenen als Schaltflächen im Runtime-System der OS. Durch Betätigen der Schaltfläche werden die Bausteinsymbole dieser Ebene angezeigt.

Beispiel

Das folgende Bild zeigt Ihnen zwei Bausteinsymbole im Runtime-System der OS.



Durch Anklicken eines Bausteinsymbols wird der Bildbaustein geöffnet. Im Wartungsfall können Sie mit Maintenance Override einen Bypass an den F-Kanaltreibern herstellen.

Im Bausteinsymbol signalisiert Ihnen das Symbol B einen aktivierten Bypass.

Ausführliche Informationen

Ausführliche Informationen zu den beschriebenen Schritten finden Sie:

- im Projektierungshandbuch "PCS 7 Operator Station (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/27002758)"
- in der Online-Hilfe zu den WinCC-Editoren (z. B. Graphics Designer und User Administrator)

8.2.4 Maintenance Override in ein bestehendes Projekt integrieren

Einleitung

Die Funktion Maintenance Override können Sie auch in ein bestehendes Projekt integrieren.

Voraussetzung

Damit Sie Maintenance Override in ein bestehendes Projekt integrieren können, müssen Sie Ihr Projekt aktualisieren.

Aktualisieren eines bestehenden Projekts

1. Starten Sie *WinCC*-Explorer für die im Projekt enthaltene OS.
2. Öffnen Sie den OS-Projekteditor.
3. Stellen Sie sicher, dass das Bild "@PCS7Typicals_S7F_SDW.PDL" – sofern im Projekt bereits vorhanden – unter dem Register "Grunddaten" im Bereich "Bildbausteine aus den Bibliotheken übernehmen" ausgewählt ist.

   Benutzerspezifische Änderungen in diesem Bild gehen verloren.
4. Stellen Sie sicher, dass alle anderen Einstellungen im OS-Projekteditor Ihren Vorgaben entsprechen.
5. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche OK.

Das Projekt wird neu konfiguriert und damit das neue Bausteinsymbol sowie die neuen Bilder übernommen.

Maintenance Override integrieren

Um das neue Bausteinsymbol auch in bereits vorhandene Anlagenbilder zu übernehmen, müssen Sie das jeweilige Projekt neu kompilieren.

1. Starten Sie SIMATIC Manager.
2. Wenn Sie mit *PCS 7* < 7.0 arbeiten:

   Stellen Sie sicher, dass in den Objekteigenschaften des betreffenden Bildobjekts im Register "Bausteinsymbole" die Option "Bausteinsymbole aus der Technologischen Hierarchie ableiten" aktiviert ist.

   Hinweis

   Sollten beim anschließenden OS übersetzen eines bestehenden Bilds die vom Anwender vergebenen Einstellungen am Bausteinsymbol eines Maintenance Override beibehalten werden, so deaktivieren Sie für dieses *WinCC*-Bild die Option "Bausteinsymbole aus der Technologischen Hierarchie ableiten".
3. Markieren Sie das OS-Objekt und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Menüpunkt "Übersetzen", um die OS zu übersetzen.
4. Betätigen Sie im letzten Dialog des Assistenten "OS Übersetzen" die Schaltfläche "Übersetzen".

Ergebnis

Nachdem Sie diese Schritte durchgeführt haben, enthält Ihr Projekt das neue Maintenance Override-Bausteinsymbol und die notwendigen Bilder.

8.3 Maintenance Override bedienen

8.3.1 Voraussetzungen und allgemeine Hinweise

Einen Bypass mit Maintenance Override erstellen Sie in der OS über einen Bildbaustein. Das Ein-/Ausschalten des Bypasses besteht aus einer Bedienfolge, die von einem oder zwei Bedienern durchgeführt werden muss.

Voraussetzungen

- Das S7-Programm ist übersetzt und in die F-CPU geladen.
- Der/die Benutzer mit den entsprechenden Berechtigungen sind eingerichtet.
- Wenn Sie *PCS 7* > V7.0 einsetzen, müssen die Bilder/Bildbausteine der Funktion Maintenance Override konvertiert werden.
- Die Projektierung der Bildbausteine ist übersetzt und in die OS geladen.
- Beim Einsatz von OS-Clients müssen Sie sicherstellen, dass für Variablen kein Standardserver eingestellt ist (im WinCC-Explorer "Serverdata" markieren, aus dem Kontextmenü "Standardserver" wählen und im Dialog "Standardserver konfigurieren" für die Komponente "Variablen" "kein Standardserver" einstellen).

Allgemeine Hinweise

> ⚠ WARNUNG
>
> **Initiator und Confirmer dürfen keinen falschen Wert akzeptieren**
>
> Vor Beginn der Transaktion müssen Sie den technologischen Namen in der Kopfzeile des Bildbausteins überprüfen.
>
> Als Initiator und Confirmer dürfen Sie keinen falschen Wert akzeptieren. Bei Inkonsistenzen müssen Sie die Bedienung für das Setzen des Bypasses an den F-Kanaltreibern abbrechen.
>
> Als Bediener dürfen Sie sich nicht auf einzelne Anzeigefelder des Bildbausteins verlassen, sondern Sie müssen die Werte überprüfen und untereinander vergleichen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Technologische Zuordnung muss zum Umfeld passen**
>
> Überprüfen Sie beim Öffnen des Bildbausteins, dass die technologische Zuordnung in der obersten Zeile zum Umfeld passt, in dem das Bausteinsymbol platziert wurde.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Transaktion für die Änderung eines F-Parameters**
>
> Zu einem Zeitpunkt dürfen Sie nur eine Transaktion für die Änderung eines F-Parameters durchführen. Sie müssen durch organisatorische Maßnahmen sicherstellen, dass nicht gleichzeitig mehrere Transaktionen für ein und denselben F-Parameter durchgeführt werden. Andernfalls kann die Transaktion nicht ordnungsgemäß abgewickelt werden und führt zu unerwarteten Ergebnissen, z. B.:
>
> - Anzeige falscher Werte in den Feldern des Bildbausteins
>
>   *oder*
> - ein unerwarteter Abbruch der Transaktion.

Wenn eine Bedienung bereits aktiv ist

Wenn für einen anderen Bildbaustein bereits eine Bedienung läuft, erscheint beim Öffnen des Bildbausteins im WinCC Runtime die Meldung "Andere Bedienfunktion aktiv".

8.3.2 Bypass am F-Kanaltreiber mit zwei Bedienern

Berechtigungen für die Bediener

Zum Erstellen eines Bypasses sind zwei Bediener mit unterschiedlichen Berechtigungen erforderlich.

- Der Initiator veranlasst den Bypass am F-Kanaltreiber. Dieser Bediener muss die Berechtigung zum Veranlassen des Bypasses, LevelBypass und LevelBypassValue besitzen, aber nicht zu ihrer Bestätigung. Die Berechtigung entspricht dem Attribut "InitiatorBerechtigung" in den Eigenschaften des Bausteinsymbols. Voreinstellung ist Nr. 5, Prozessbedienungen.
- Der Confirmer überprüft und bestätigt die Änderung. Dieser Bediener muss die erforderliche Berechtigung zum Bestätigen der Änderung, LevelBypass und LevelBypassValue aber nicht zu ihrer Veranlassung besitzen. Die Berechtigung entspricht dem Attribut "ConfirmerBerechtigung" in den Eigenschaften des Bausteinsymbols. Voreinstellung ist Nr. 6, höherwertige Prozessbedienungen.

Rücksetzzeit

Haben Sie im CFC-Plan eine Retrigger-Funktion projektiert, ist die Simulation nur für die am Eingang T_MAX des Plan in Plan SWC_TR projektierte Zeit aktiv. Wenn Sie, während die projektierte Rücksetzzeit abläuft, als Initiator die Schaltfläche "Retrigger" betätigen, startet nach der Bestätigung der Änderung durch den Confirmer die Rücksetzzeit erneut mit der projektierten Zeit.

Qualität des Prozesswerts am F-Kanaltreiber

Im Bildbaustein wird Ihnen die Qualität des Prozesswerts am F-Kanaltreiber durch folgende Symbole angezeigt:

Symbol	Zustand	Quality Code
kein Symbol	Gültiger Wert	16#80
	Simulation	16#60
	Ersatzwert Letzter gültiger Wert Ungültiger Wert (F-STOP)	16#48 16#44 16#00

Siehe auch Kapitel "F-Kanaltreiber für F-Peripherien (Seite 271)".

Wert am F-Kanaltreiber

Wenn am Baustein SWC_MOS die Eingänge V_MOD_Bx verschaltet sind, werden Ihnen unter V_MOD die Werte an den F-Kanaltreibern angezeigt.

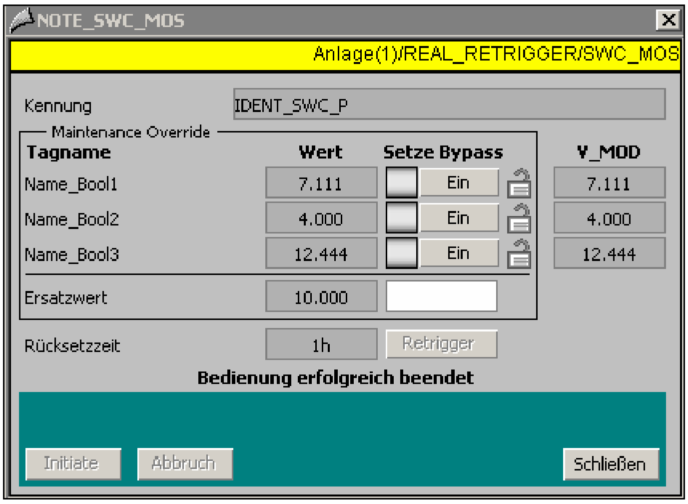
Hinweis

Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die erforderlichen Transaktionsschritte der beiden Bediener. Die Bilder zeigen das Beispiel eines F_REAL-Parameters mit den Bedienerkennungen (Login):

- level5 – Initiator
- level6 – Confirmer

Initiator: Bypass veranlassen

1. Melden Sie sich an der OS als Benutzer mit der Berechtigung "Initiator" an.
2. Klicken Sie auf das gewünschte Bausteinsymbol, um den Bildbaustein zu öffnen.



Der Bildbaustein für Maintenance Override zeigt Ihnen unter "Wert" den aktuellen Prozesswert an den F-Kanaltreibern und den aktuell eingestellten Ersatzwert. In der Spalte V_MOD werden Ihnen die Werte an den F-Kanaltreibern angezeigt.

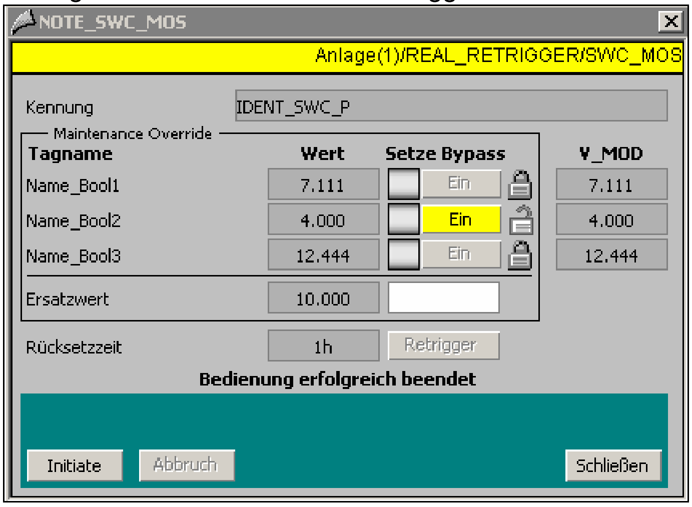
Die Symbole unter "Setze Bypass" zeigen Ihnen den aktuellen Status des Bypasses (SIM_ON) an den F-Kanaltreibern:

Symbol	Bedeutung
	Bypass nicht aktiv
	Bypass aktiv
	Für diesen F-Kanaltreiber kann ein Bypass erstellt werden.
	Für diesen F-Kanaltreiber kann kein Bypass erstellt werden (gegenseitige Verriegelung) oder es liegt keine ausreichende Benutzerberechtigung vor.

1. Um einen Bypass für einen oder mehrere F-Kanaltreiber zu aktiveren, betätigen Sie die entsprechende Schaltfläche unter "Setze Bypass".

   Wenn am Baustein SWC_MOS der Eingang MODE = 'MutualExclBypass' parametriert wurde, werden die restlichen F-Kanaltreiber verriegelt, wenn ein Bypass aktiv ist. Die verriegelten F-Kanaltreiber werden Ihnen durch das Symbol signalisiert.
2. Wenn Sie den aktuellen Ersatzwert an F-Kanaltreibern für F_BOOL ändern wollen, betätigen Sie die Schaltfläche unter "Setze Bypass".

   Wenn Sie F-Kanaltreiber für F_REAL verwenden und den Ersatzwert ändern wollen, geben Sie den neuen Ersatzwert in das Textfeld ein und bestätigen Sie die Eingabe mit Enter. Dabei werden die projektierten Min- /Max-Werte ausgewertet.
3. Wenn Sie die Rücksetzzeit auf den parametrierten Anfangswert zurücksetzen wollen, betätigen Sie die Schaltfläche "Retrigger".



4. Betätigen Sie die Schaltfläche "Initiate".

Danach muss der Confirmer die Transaktion fortsetzen.

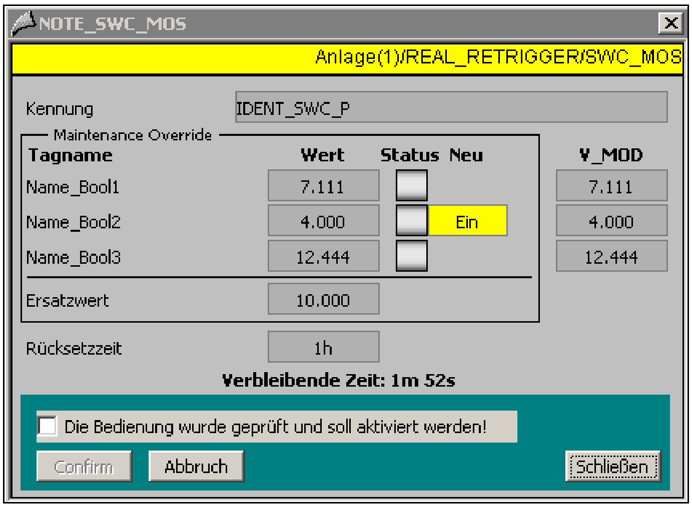
Wenn Sie die Transaktion nach Betätigen der Taste "Initiate" noch abbrechen, überprüfen Sie anschließend, ob der bisher gültige Wert im Feld "Wert" angezeigt wird.

Confirmer: Bypass bestätigen

1. Melden Sie sich an der OS als Benutzer mit der Berechtigung "Confirmer" an.

   Sie können an einer zweiten OS oder an der gleichen OS wie der Initiator angemeldet sein.

2. Klicken Sie auf das gewünschte Bausteinsymbol, um den Bildbaustein zu öffnen.



3. Überprüfen Sie ob:

- die richtige F-CPU gewählt wurde (Kennung, siehe Kapitel "F_SWC_P: Zentrale Steuerung der Bedienung über die OS (Seite 241)")
- der richtige Parameter geändert werden soll (Tagname)
- die Änderung (der geänderte Wert) korrekt angezeigt wird
- neue Werte der geänderten Parameter unter "Neu" gelb hinterlegt sind
- keine weiteren Felder für neue Werte gelb hinterlegt sind

1. Bestätigen Sie die Änderung mit "Die Bedienung wurde geprüft und soll aktiviert werden" bzw. brechen Sie die Bedienung mit der Schaltfläche "Abbruch" ab.

Hinweis

Bildbaustein nicht schließen

Diesen Bildbaustein dürfen Sie, bis Sie Schritt 5 ausgeführt haben, nicht schließen. Wenn Sie den Bildbaustein trotzdem schließen, kann die Transaktion nicht mehr fortgesetzt werden.

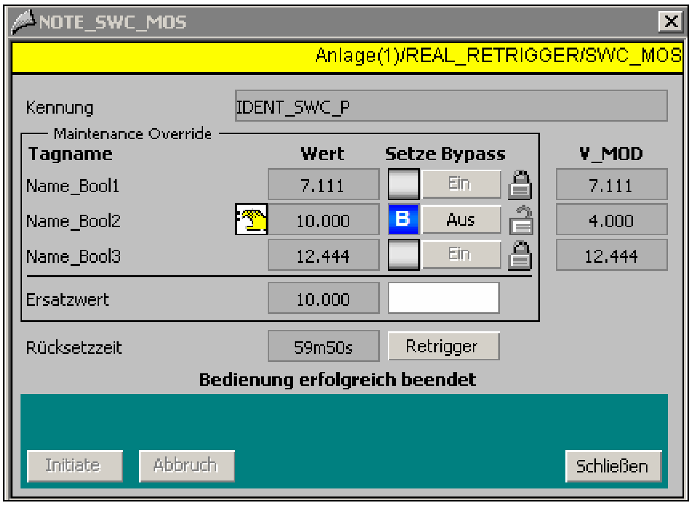
---

2. Betätigen Sie die Schaltfläche "Confirm" um den Bypass zu aktivieren. Betätigen Sie die Schaltfläche "Abbruch", um die Bedienung abzubrechen.

Ergebnis

Die erfolgreiche Änderung an den F-Kanaltreibern wird gemeldet. Der F-Kanaltreiber, bei dem der Bypass aktiviert wurde, wird Ihnen mit dem Symbol B signalisiert. Je nach Verschaltung am SWC_MOS werden zusätzliche Statusanzeigen sichtbar (siehe Kapitel "SWC_MOS: Bedienfunktion für Maintenance Override (Seite 269)").

Wenn Sie eine Rücksetzzeit parametriert haben, beginnt diese Zeit zurückzuzählen. Nach Ablauf der Rücksetzzeit werden die Bypässe automatisch zurückgenommen.



8.3.3 Bypass am F-Kanaltreiber mit einem Bediener

Berechtigung für den Bediener

Wenn der Bypass am F-Kanaltreiber von nur einem Bediener durchgeführt wird, muss dieser Bediener berechtigt sein, den Bypass zu veranlassen und auch zu bestätigen.

Legen sie dazu einen Bediener an, dem die Level "LevelInitiate", "LevelConfirm und "LevelBypass" in den Eigenschaften des Bausteinsymbols zugewiesen sind. Weitere Informationen dazu erhalten Sie im Kapitel "Bildbaustein für Maintenance Override projektieren (Seite 119)".

Herstellen eines Bypasses mit nur einem Bediener

Der Ablauf ist der Gleiche wie beim Betrieb mit zwei Bedienern, jedoch kann ein Bediener alle Schritte ausführen (siehe dazu auch Kapitel "Bypass am F-Kanaltreiber mit zwei Bedienern (Seite 126)").

Der Unterschied ist, dass nicht mehr auf den Confirmer gewartet wird, sondern der Bediener kann nach der Betätigung der Schaltfläche "Initiate" sofort die Bedienung prüfen und bestätigen.

Alle anderen Schritte bleiben gleich.

Funktion Safety Data Write 9

9.1 Konzept Safety Data Write

Was ist Safety Data Write?

Die Funktionalität "Safety Data Write" ermöglicht Ihnen das sicherheitsgerichtete Ändern von F-Parametern im Sicherheitsprogramm einer F-CPU von einer Operator Station (OS) aus.

Das Ändern von F-Parametern während des Sicherheitsbetriebs erfolgt über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Dabei werden die Sicherheitsanforderungen der Sicherheitsanforderungsklasse (Safety Integrity Level) bis SIL3 nach IEC 61508 erfüllt. Die geänderten Werte der F-Parameter können auch nach einem Neustart (Warmstart) von S7 F/FH Systems erhalten bleiben.

Für Safety Data Write bietet die Optionssoftware *S7 F Systems:*

- zwei F-Bausteine, die Sie in die CFC-Pläne Ihres Sicherheitsprogramms einbinden müssen
  - F_CHG_R: Safety Data Write für F-Parameter vom Datentyp F_REAL
  - F_CHG_BO: Safety Data Write für F-Parameter vom Datentyp F_BOOL
- sowie die zugehörigen Bildbausteine, die Sie in Ihre OS einbinden müssen

Transaktion für Safety Data Write

Mit Safety Data Write können Sie einen F-Parameter im Sicherheitsprogramm einer F-CPU ändern, wenn Sie an der OS eine bestimmte Bedienfolge innerhalb einer bestimmten Zeit ausführen. Der gesamte Änderungsvorgang wird als eine "Transaktion" bezeichnet.

Bedienertypen für Safety Data Write

Eine Transaktion kann durch einen einzelnen Bediener durchgeführt werden, der die Änderung veranlasst, überprüft und bestätigt. Eine Transaktion kann aber auch durch zwei Bediener durchgeführt werden. Ein Bediener veranlasst die Änderung (Initiator) und der Zweite gibt den Wert erneut ein, überprüft und bestätigt (Bestätiger) ihn.

9.2 Safety Data Write programmieren

9.2.1 Prinzipielles Vorgehen

Prinzipielles Vorgehen

Um Safety Data Write über eine OS durchzuführen, führen Sie folgende Schritte aus:

An dem ES

1. Fügen Sie F-Bausteine F_CHG_R / F_CHG_BO im *CFC-Plan* ein und verschalten Sie diese.
2. Projektieren Sie den Bildbaustein für Safety Data Write.

An der Operator Station (OS)

- Ändern Sie die F-Parameter mit Safety Data Write.

Die einzelnen Schritte werden in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

9.2.2 F-Bausteine im CFC-Plan platzieren, parametrieren und verschalten

Anwendung

Die F-Bausteine F_CHG_R und F_CHG_BO gestatten Ihnen, F-Parameter des Sicherheitsprogramms über Safety Data Write zu verändern.

Vorgehensweise

⚠ WARNUNG
Warnungen in den Beschreibungen der F-Bausteine
Beachten Sie die Warnungen in den Beschreibungen der F-Bausteine F_CHG_R/F_CHG_BO.

1. Fügen Sie einen F-Baustein F_CHG_R bzw. F_CHG_BO für jeden Eingang des Datentyps F_REAL bzw. F_BOOL ein, den Sie über Safety Data Write ändern wollen (siehe Beispiel 1: F_CHG_R (Seite 135) bzw. Beispiel 2: F_CHG_BO (Seite 135)).
2. Verschalten Sie den Ausgang OUT mit dem Eingang, dessen Wert Sie über Safety Data Write ändern wollen.
3. Weisen Sie den Eingängen SAFE_ID1 und SAFE_ID2 ein Nummernpaar zu. Damit sichern Sie die Kommunikationsbeziehung zwischen der Instanz des F_CHG_R/F_CHG_BO und dem zugehörigen Bildbaustein. SAFE_ID1 muss programmweit eindeutig sein. Das Nummernpaar für SAFE_ID1 und SAFE_ID2 muss anlagenweit eindeutig sein. Das identische Nummernpaar müssen Sie am Bausteinsymbol des zugehörigen Bildbausteins projektieren.
4. Verschalten Sie den Eingang EN_CHG mit dem Freigabesignal für Safety Data Write.
5. Weisen Sie dem Eingang TIMEOUT die maximal zulässige Zeit für die Dauer der Transaktion zu. Die Transaktion beginnt, sobald der Initiator seinen eingegebenen Wert angenommen hat.

   Bei der Projektierung dieser Zeit sind alle Schritte für die Prüfung der Transaktion zu berücksichtigen. Wenn z. B. eine Freigabe durch zwei Bediener erforderlich ist, muss eine entsprechende Zeit für das Anmelden und die erforderlichen Arbeitsschritte beider Bediener vorgesehen werden.
6. Nur bei F_CHG_R: Weisen Sie den Eingängen MIN und MAX die Grenzwerte zu, innerhalb welcher der F-Parameter (Ausgang OUT) geändert werden darf.
7. Nur bei F_CHG_R: Weisen Sie dem Eingang MAXDELTA den Wert der maximal zulässigen Schrittweite der Änderung zu, um welche sich der F-Parameter (Ausgang OUT) gegenüber dem aktuell anstehenden Wert ändern darf.
8. Weisen Sie dem Eingang CS_VAL den Anfangswert zu, der bei einem Kaltstart an den Ausgang OUT übernommen werden soll.
   Nur bei F_CHG_R: CS_VAL wird beim Kaltstart unabhängig von den Werten für MIN und MAX an den Ausgang OUT übernommen. Der projektierte Wert am Eingang CS_VAL muss zwischen den Werten MIN und MAX liegen.
9. Optional: Parametrieren Sie den Eingang WS_MODE mit 0, wenn auch bei Warmstart der Wert am Eingang CS_VAL an den Ausgang OUT übernommen werden soll. Der Eingang WS_MODE ist mit 1 vorbesetzt.

10. Optional: Werten Sie den Ausgang CS_USED im Sicherheitsprogramm aus, wenn Sie nach einem F-Anlauf in Ihrem Sicherheitsprogramm unterschiedlich reagieren müssen, je nachdem, ob der Wert CS_VAL oder der letzte gültige Wert am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt wurde.
11. Nur bei F_CHG_R: Stellen Sie die technische Einheit des zu ändernden F-Parameters ein.

    Dafür öffnen Sie die Eigenschaften des F-Bausteins und in der Registerkarte "Ausgänge" wählen Sie den Ausgang CURR_R. Im Feld "Einheit" wählen Sie die gewünschte Einheit (z. B. kg/min) aus der Klappliste.

    Die Einheit wird am Bildbaustein in der OS angezeigt.

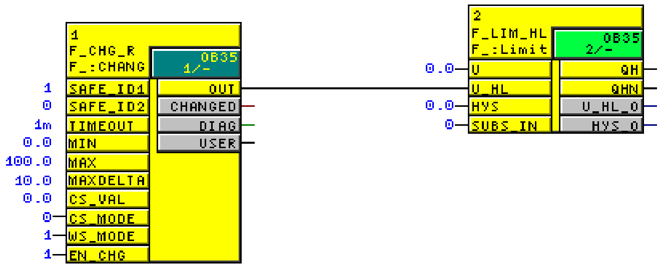
Siehe auch

CFC für S7 Continuous Function Chart
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21401430)

9.2.3 Beispiele: Safety Data Write

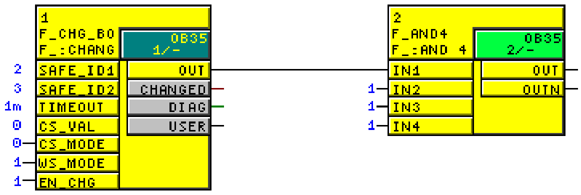
9.2.3.1 Beispiel 1: F_CHG_R

Das folgende Bild zeigt eine Instanz des F_CHG_R. Der Ausgang OUT ist mit dem Eingang "U_HL" des F_LIM_HL verschaltet, dessen Wert fehlersicher über Safety Data Write geändert werden soll.



9.2.3.2 Beispiel 2: F_CHG_BO

Das folgende Bild zeigt eine Instanz des F_CHG_BO. Der Ausgang OUT ist mit dem Eingang "IN1" des F_AND4 verschaltet, dessen Wert fehlersicher über Safety Data Write geändert werden soll.



9.2.4 Bildbaustein für Safety Data Write projektieren

Für jede Instanz eines F-Bausteins F_CHG_R und F_CHG_BO im Sicherheitsprogramm muss in der OS ein Bildbaustein angelegt werden. An dem Bildbaustein werden die Bedienschritte für die Safety Data Write-Transaktion in der notwendigen Reihenfolge von einem oder zwei Bedienern durchgeführt. Der entsprechende Bildbaustein wird in der OS über das zugehörige Bausteinsymbol aufgerufen.

Voraussetzungen

- Alle erforderlichen F-Bausteine F_CHG_R und F_CHG_BO sind in den CFC-Plänen des Sicherheitsprogramms platziert, parametriert und verschaltet.
- Die CFC-Pläne mit den F-Bausteinen F_CHG_R und F_CHG_BO befinden sich in der technologischen Hierarchie.
- Das Sicherheitsprogramm ist übersetzt.

Bildbausteine im ES projektieren

Projektieren Sie die Bildbausteine für Safety Data Write am ES mit den folgenden Schritten:

1. Bausteinsymbole anlegen
2. Eigenschaften der Bausteinsymbole initialisieren
3. Berechtigungen für Bediener einrichten
4. Projektierung in die OS übertragen

Die einzelnen Schritte sind nachfolgend beschrieben.

Bausteinsymbole anlegen

1. Öffnen Sie das *PCS 7*-Projekt im *SIMATIC Manager*.
2. Erstellen Sie ein neues Bildobjekt in der Ebene der technologischen Hierarchie, in der sich auch die CFC-Pläne mit den F-Bausteinen F_CHG_R und F_CHG_BO befinden.
3. Markieren Sie das Bildobjekt und öffnen Sie die Objekteigenschaften.
4. Aktivieren Sie im Register "Bausteinsymbole" die Option "Bausteinsymbole aus der Technologischen Hierarchie ableiten".
5. Bestätigen Sie die Änderung der Eigenschaften mit der Schaltfläche "OK" oder "Übernehmen".
6. Markieren Sie das OS-Objekt und wählen Sie aus dem Kontextmenü "Übersetzen", um die OS zu übersetzen.
7. Aktivieren Sie ggf. im Assistenten "OS Übersetzen" beim Wählen der Übersetzungsdaten und des Übersetzungsumfangs die Option "Bausteinsymbole erzeugen/aktualisieren". Betätigen Sie im letzten Dialog die Schaltfläche "Übersetzen".

Ergebnis: Beim Übersetzen der OS werden die Bausteinsymbole automatisch in das neu erstellte Bild eingefügt.

Hinweis

Um ein Überschreiben von SAFE_ID1 und SAFE_ID2 zu vermeiden, deaktivieren Sie vor dem nochmaligen Übersetzen der OS in den Objekteigenschaften zum WinCC-Bild die Option "Bausteinsymbole aus der Technologischen Hierarchie ableiten".

Eigenschaften der Bausteinsymbole initialisieren

1. Doppelklicken Sie auf die Bilddatei in der technologischen Sicht des *PCS 7*-Projekts.

   Ergebnis: Der WinCC-Explorer wird gestartet und die Bilddatei wird im Graphics Designer geöffnet. In der Kopfzeile eines jeden Bausteinsymbols wird der Name angezeigt. Der Name des Bausteinsymbols wird aus dem Namen des CFC-Plans und dem Namen der zugehörigen F-Bausteininstanz gebildet.
2. Markieren Sie ein Bausteinsymbol und öffnen Sie die Objekteigenschaften.
3. Wählen Sie im Register "Eigenschaften", "BenutzerProjektierung".
4. Weisen Sie den Attributen SAFE_ID1 und SAFE_ID2 genau die statischen Werte zu, die an den Eingängen SAFE_ID1 und SAFE_ID2 der zugehörigen F-Bausteininstanz projektiert sind.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Statische Werte der Attribute SAFE_ID1 und SAFE_ID2**
>
> Die statischen Werte der Attribute SAFE_ID1 und SAFE_ID2 müssen identisch mit den F-Parametern sein, die an den Eingängen SAFE_ID1 und SAFE_ID2 der zugehörigen F-Bausteininstanz projektiert sind.
>
> Beachten Sie, dass Sie diese Werte an den F-Bausteinen im *CFC-Editor* und an den Bausteinsymbolen in *WinCC* unabhängig und getrennt eingeben müssen.

5. Weisen Sie den Attributen "InitiatorBerechtigung" und "BestaetigerBerechtigung" die gewünschten Berechtigungen zu. Alternativ übernehmen Sie die voreingestellten Berechtigungen für die Bediener. Siehe dazu auch "Berechtigungen für Bediener einrichten".

   Voreingestellte Berechtigungen (entsprechen den Benutzerhierarchien aus *PCS 7*):

   – für den Bediener, der die Änderung eines F-Parameters über Safety Data Write startet (Initiator): Nr. 5, Prozessbedienungen

   – für den Bediener, der die Änderung eines F-Parameters über Safety Data Write bestätigt (Bestätiger): Nr. 6, höherwertige Prozessbedienungen
6. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 5 für alle vorhandenen Bausteinsymbole.
7. Speichern Sie die Bilddatei.

Beispiele

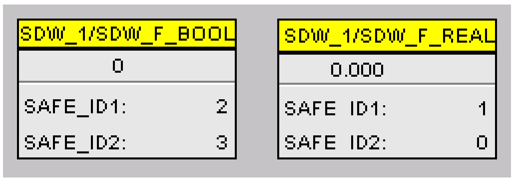


Bild 9-1 Beispiel: Bausteinsymbole in einer Bilddatei



Bild 9-2 Beispiel: Eigenschaften eines Bausteinsymbols

Benutzerberechtigungen für Bediener einrichten

Abhängig davon, ob die Transaktion von zwei Bedienern oder nur von einem Bediener durchgeführt wird, legen Sie folgende Benutzer an:

- Wenn die Transaktion für einen F-Parameter von zwei Bedienern durchgeführt wird, legen Sie zwei Benutzer an:
  - Der Initiator startet die Änderung eines F-Parameters über Safety Data Write. Dieser Benutzer muss die Berechtigung besitzen, die dem Attribut "InitiatorBerechtigung" in den Eigenschaften des Bausteinsymbols zugewiesen ist. Der Initiator besitzt jedoch nicht die Berechtigung, die Änderung zu bestätigen.
  - Der Bestätiger überprüft und bestätigt die Änderung. Dieser Benutzer muss die Berechtigung besitzen, die dem Attribut "BestaetigerBerechtigung" in den Eigenschaften des Bausteinsymbols zugewiesen ist. Der Bestätiger besitzt jedoch nicht die Berechtigung, die Änderung zu starten.
- Wenn alle Schritte der Transaktion von nur einem Bediener durchgeführt werden, legen Sie einen Benutzer an, der beide Berechtigungen besitzt, die den Attributen "InitiatorBerechtigung" und "BestaetigerBerechtigung" in den Eigenschaften des Bausteinsymbols zugewiesen sind.

Die Benutzer legen Sie im WinCC-Explorer mit dem Editor "User Administrator" an.

OS aktivieren

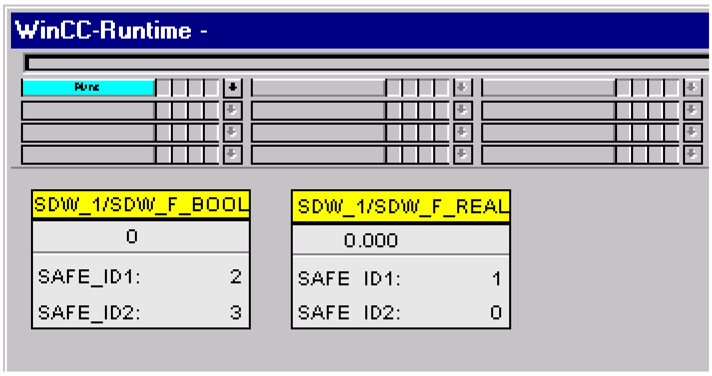
Aktivieren Sie das WinCC-Runtime-System der OS, z. B. im WinCC-Explorer mit dem Menübefehl **Datei > Aktivieren**.

Ergebnis

Nach erfolgtem Aktivieren und Login erscheinen die Hierarchieebenen als Schaltflächen im Runtime-System der OS. Durch Betätigen der Schaltfläche werden die Bausteinsymbole dieser Ebene angezeigt.

Beispiel

Das folgende Bild zeigt zwei Bausteinsymbole im Runtime-System der OS.



Durch Anklicken eines Bausteinsymbols wird der Bildbaustein geöffnet, mit dem ein F-Parameter über Safety Data Write geändert werden kann.

Ausführliche Informationen

Ausführliche Informationen zu den beschriebenen Schritten finden Sie:

- im Projektierungshandbuch "PCS 7 Operator Station (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/27002758)"
- in der Online-Hilfe zu den WinCC-Editoren (z. B. Graphics Designer und User Administrator)

9.3 F-Parameter mit Safety Data Write ändern

9.3.1 Voraussetzungen und allgemeine Hinweise

Eine Transaktion zum Ändern eines F-Parameters über Safety Data Write führen Sie in der OS über einen Bildbaustein durch. Die Transaktion besteht aus einer Bedienfolge, die von einem oder zwei Bedienern durchgeführt werden kann.

Voraussetzungen

- Das S7-Programm ist übersetzt und in die F-CPU geladen.
- Der/die Benutzer mit den entsprechenden Berechtigungen sind eingerichtet.
- Die Projektierung der Bildbausteine ist in die OS geladen.
- Die AS/OS-Verbindung ist OK. Der Bediener kann die AS/OS-Verbindung mit der Schaltfläche "OS Test" überprüfen (siehe unten den Abschnitt "AS/OS-Verbindung testen").
- Der Eingang EN_CHG der F-Bausteininstanz des F_CHG_R/F_CHG_BO zur Freigabe von Safety Data Write ist auf TRUE gesetzt.
- Beim Einsatz von OS-Clients müssen Sie sicherstellen, dass für Variablen kein Standardserver eingestellt ist (im WinCC-Explorer "Serverdata" markieren, aus dem Kontextmenü "Standardserver" wählen und im Dialog "Standardserver konfigurieren" für die Komponente "Variablen" "kein Standardserver" einstellen).

Vorgaben für die Änderung eines F-Parameters über Safety Data Write

Um einen F-Parameter über Safety Data Write zu ändern, sind für den/die Bediener folgende Angaben erforderlich:

- Name des Bausteinsymbols
- Neuer Wert des F-Parameters

Allgemeine Hinweise

Die Transaktion muss innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls (Timeout) abgeschlossen sein. Wenn die Transaktion nicht beendet wird, bevor der Timeout abgelaufen ist, wird die Transaktion nach Ablauf des Timeout-Intervalls automatisch abgebrochen.

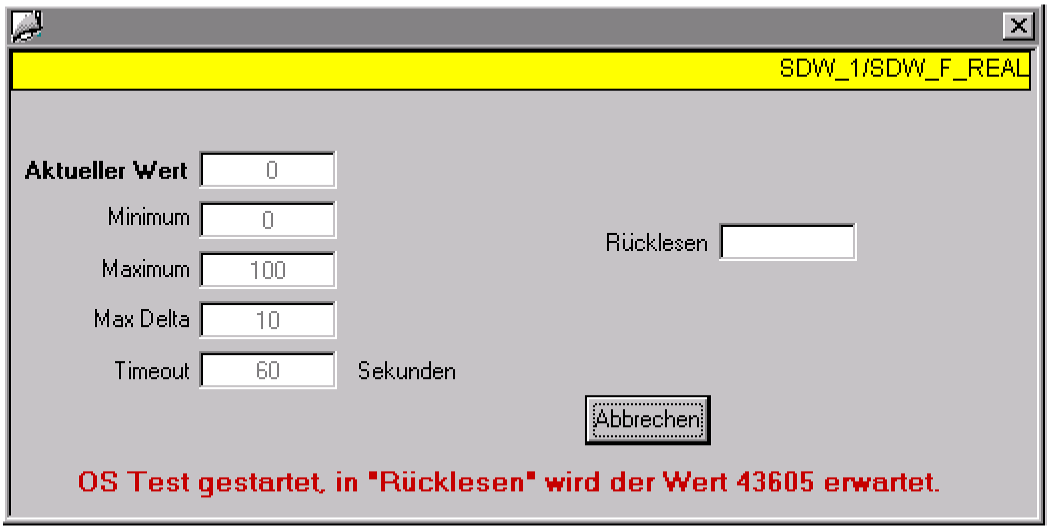
> ⚠ WARNUNG
>
> **Initiator und Bestätiger dürfen keinen falschen Wert akzeptieren**
>
> Als Initiator und Bestätiger dürfen Sie keinen falschen Wert akzeptieren. Bei Inkonsistenzen müssen Sie die Transaktion abbrechen.
>
> Als Bediener dürfen Sie sich nicht auf einzelne Anzeigefelder des Bildbausteins verlassen, sondern Sie müssen die Werte überprüfen und untereinander vergleichen.
>
> Vor Beginn der Transaktion müssen Sie den technologischen Namen in der Kopfzeile des Bildbausteins überprüfen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Technologische Zuordnung muss zum Umfeld passen**
>
> Überprüfen Sie beim Öffnen des Bildbausteins, dass die technologische Zuordnung in der obersten Zeile zum Umfeld passt, in dem das Bausteinsymbol platziert wurde.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Transaktion für die Änderung eines F-Parameters**
>
> Zu einem Zeitpunkt dürfen Sie nur eine Transaktion für die Änderung eines F-Parameters durchführen. Sie müssen durch organisatorische Maßnahmen sicherstellen, dass nicht gleichzeitig mehrere Transaktionen für ein und denselben F-Parameter durchgeführt werden. Andernfalls kann die Transaktion nicht ordnungsgemäß abgewickelt werden und führt zu unerwarteten Ergebnissen, z. B.:
>
> - Anzeige falscher Werte in den Feldern des Bildbausteins
>
>   *oder*
> - ein unerwarteter Abbruch der Transaktion.

AS/OS-Verbindung testen

Vor dem Start der Transaktion können Sie durch Betätigen der Schaltfläche "OS Test" die AS/OS-Verbindung überprüfen.



Ist die AS/OS-Verbindung OK, wird eine Erfolgsmeldung ausgegeben und der erwartete Wert wird im Feld "Rücklesen" angezeigt.

Ist die AS/OS-Verbindung nicht OK, wird folgende Fehlermeldung angezeigt: "OS Test fehlgeschlagen".

Wenn der F-Baustein belegt ist

Wenn für einen Bildbaustein bereits eine Transaktion gestartet wurde, erscheint beim Öffnen des Bildbausteins im WinCC Runtime folgende Meldung:

"Baustein ist belegt. Bitte warten..."

Um eine neue Transaktion zu starten, betätigen Sie die Schaltfläche "Abbrechen" und öffnen den Bildbaustein erneut.

9.3.2 Ändern eines F-Parameters mit zwei Bedienern

Berechtigungen für die Bediener

Für die Transaktion sind zwei Bediener mit unterschiedlichen Berechtigungen erforderlich.

- Der Initiator startet die Änderung eines F-Parameters über Safety Data Write. Dieser Benutzer muss die Berechtigung zum Veranlassen der Änderung, aber nicht zu ihrer Bestätigung, besitzen. Die Berechtigung entspricht dem Attribut "InitiatorBerechtigung" in den Eigenschaften des Bausteinsymbols. Voreinstellung ist Nr. 5, Prozessbedienungen.
- Der Bestätiger gibt den geänderten Wert nochmals ein, überprüft ihn und bestätigt die Änderung. Dieser Benutzer muss die erforderliche Berechtigung zum Bestätigen der Änderung, aber nicht zu ihrer Veranlassung, besitzen. Die Berechtigung entspricht dem Attribut "BestaetigerBerechtigung" in den Eigenschaften des Bausteinsymbols. Voreinstellung ist Nr. 6, höherwertige Prozessbedienungen.

Hinweis

Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die erforderlichen Transaktionsschritte der beiden Bediener. Die Bilder zeigen das Beispiel eines F_REAL-Parameters mit den Bedienerkennungen (Login):

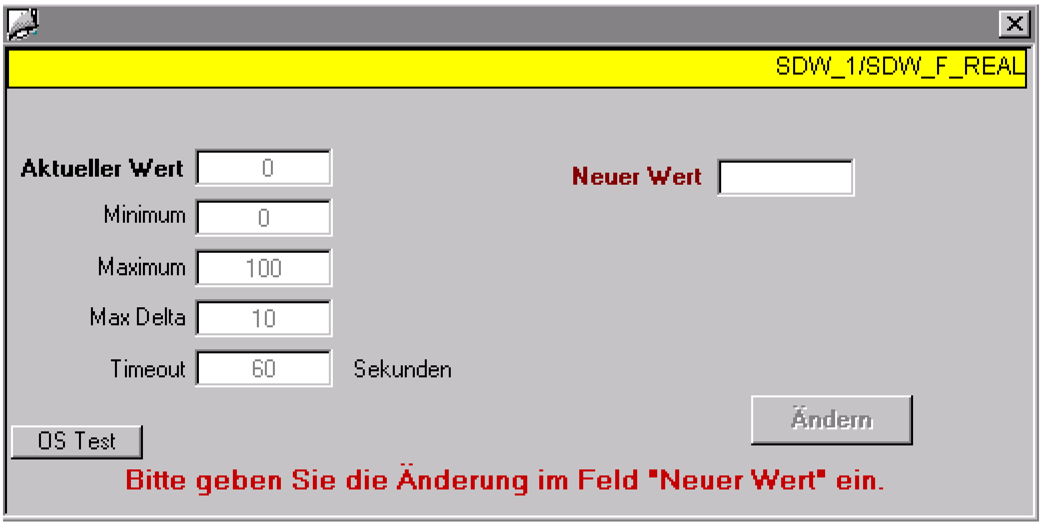
- level5 – Initiator
- level6 – Bestätiger

Hinweis

Beim Ändern von F_BOOL-Parametern mit Safety Data Write müssen Sie die Werte "true" oder "false", nicht "1" oder "0" eingeben. Groß-/Kleinschreibung ist dabei nicht relevant.

Initiator: Änderung veranlassen

1. Melden Sie sich an der OS als Benutzer mit der Initiator-Berechtigung an.
2. Klicken Sie auf das gewünschte Bausteinsymbol, um den Bildbaustein zu öffnen.



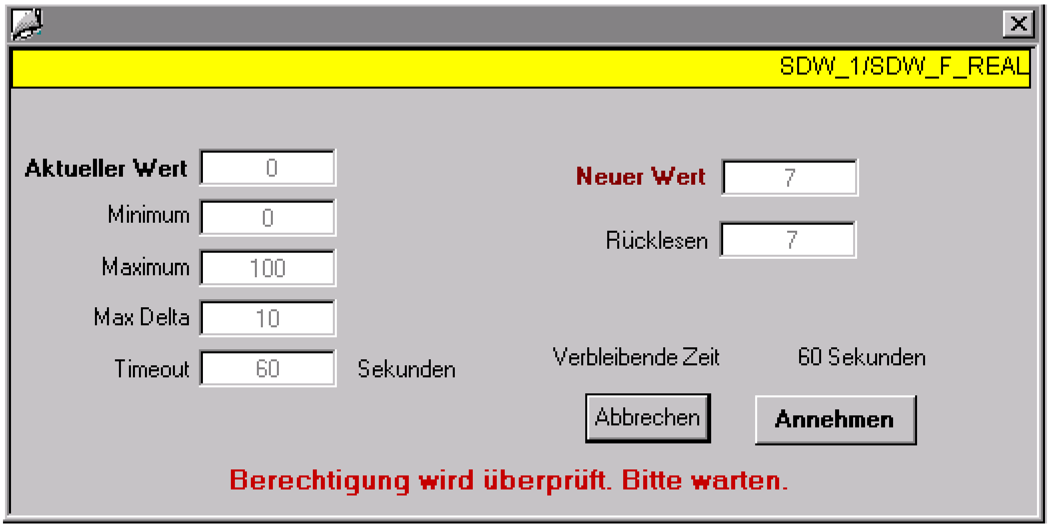
   Der Dialog für Safety Data Write zeigt den aktuellen Wert, den Timeout-Wert in Sekunden und - bei F_CHG_R - die Werte der Änderungsgrenzen (Minimum, Maximum und MaxDelta) sowie ggf. die technischen Einheiten.

3. Geben Sie den neuen Wert im Feld "Neuer Wert" ein (maximal 10 Zeichen, einschließlich Dezimaltrennzeichen und Vorzeichen).

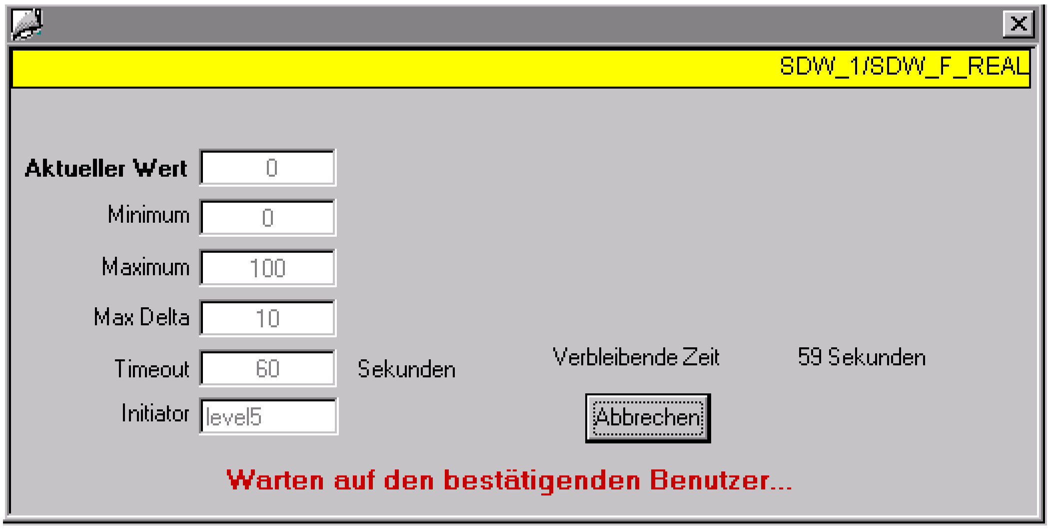
   Überprüfen Sie im Fall eines F_REAL-Werts, ob die Änderungsgrenzen (Minimum, Maximum und MaxDelta) nicht überschritten werden. Wenn der neue Wert einen der Grenzwerte überschreitet, wird eine Fehlermeldung angezeigt und die Schaltfläche "Ändern" kann nicht betätigt werden.

4. Betätigen Sie die Schaltfläche "Ändern". Der geänderte Wert wird auch im Feld "Rücklesen" angezeigt.
5. Vergleichen Sie die Werte im Feld "Neuer Wert" und "Rücklesen". Wenn sie identisch sind, betätigen Sie die Schaltfläche "Annehmen".

   Anmerkung: Wechselt vor Betätigung der Schaltfläche "Annehmen" der Baustein-Eingang EN_CHG auf FALSE, so wird dies durch eine entsprechende Meldung angezeigt und die Schaltfläche "Annehmen" wird gesperrt (siehe dazu auch die Beschreibung der F-Bausteine "F_CHG_R: Safety Data Write für F_REAL (Seite 254)" und "F_CHG_BO: Safety Data Write für F_BOOL (Seite 261)").



Ergebnis: Die Timeout-Überwachung wird gestartet und Sie werden informiert, dass die Änderung von einem zweiten Bediener bestätigt werden muss.



Danach muss der Bestätiger die Transaktion fortsetzen.

Falls Sie die Transaktion nach Betätigen der Taste "Annehmen" noch abbrechen, überprüfen Sie anschließend, ob der bisher gültige Wert im Feld "Aktueller Wert" angezeigt wird.

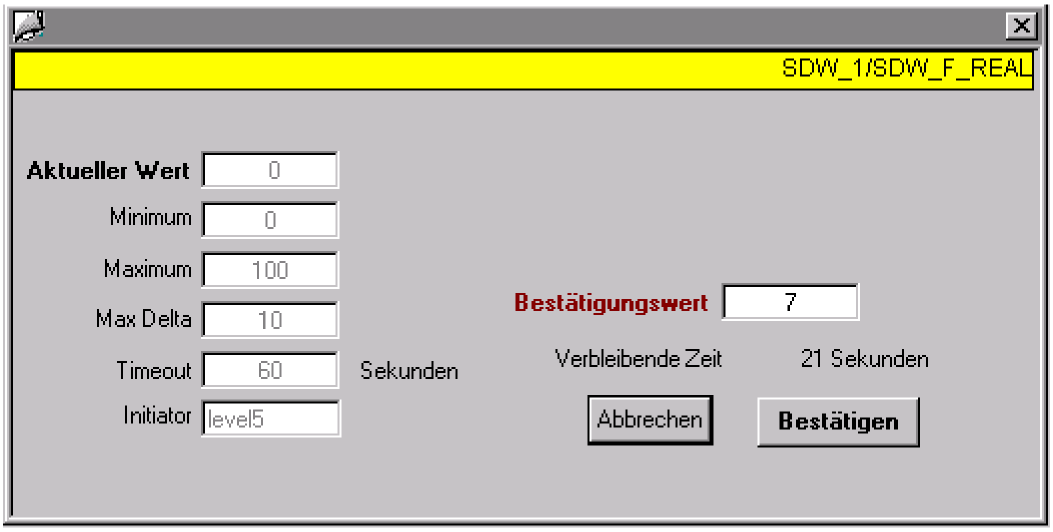
Bestätiger: Änderung bestätigen

Hinweis

Die Bestätigung muss vor Ablauf der verbleibenden Zeit beendet sein.

1. Melden Sie sich an der OS als Benutzer mit der "Bestätiger-Berechtigung" an.

   Sie können an einer zweiten OS oder an der gleichen OS wie der Initiator angemeldet sein.
2. Klicken Sie auf das gewünschte Bausteinsymbol, um den Bildbaustein zu öffnen.



3. Geben Sie den neuen Wert im Feld "Bestätigungswert" ein. Wenn der Bestätigungswert nicht mit dem vom Initiator neu eingegeben Wert identisch ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt und die Schaltfläche "Bestätigen" kann nicht betätigt werden.

   Hinweis

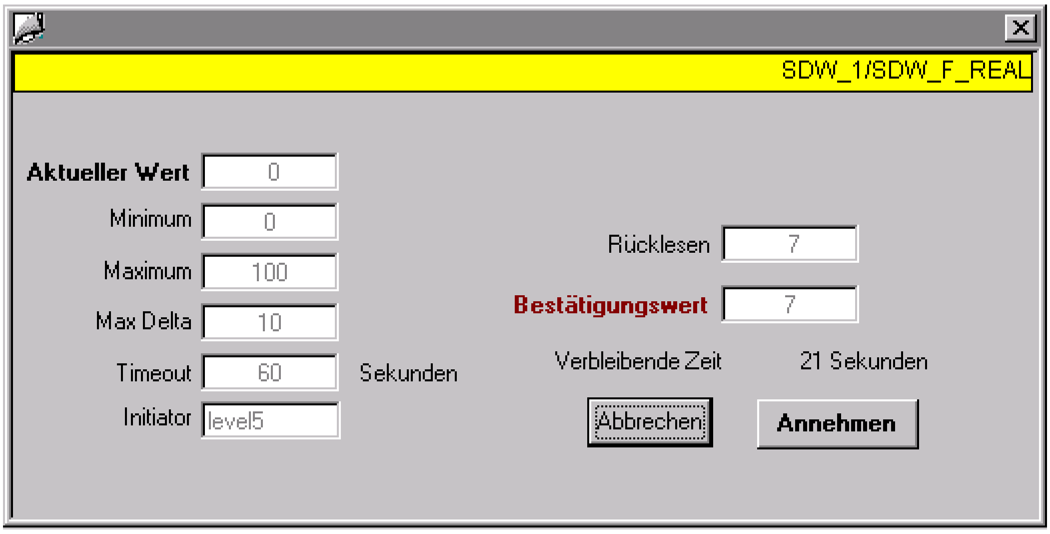
   Sie müssen die Änderung durch eine separate Eingabe des neuen Werts bestätigen. Der Wert wird bewusst nicht angezeigt, da eine unbeeinflusste Bestätigung durch einen zweiten Bediener benötigt wird.
4. Betätigen Sie die Schaltfläche "Bestätigen".

   Der vom Initiator eingegebene Wert wird im Feld "Rücklesen" angezeigt.

   Anmerkung: Wenn der Baustein-Eingang EN_CHG auf FALSE wechselt, wird dies durch eine entsprechende Meldung angezeigt und die Eingabe abgebrochen. Die Eingabe kann wiederholt werden, sobald EN_CHG wieder auf TRUE wechselt (siehe dazu auch die Beschreibung der F-Bausteine "F_CHG_R: Safety Data Write für F_REAL (Seite 254)" und "F_CHG_BO: Safety Data Write für F_BOOL (Seite 261)").

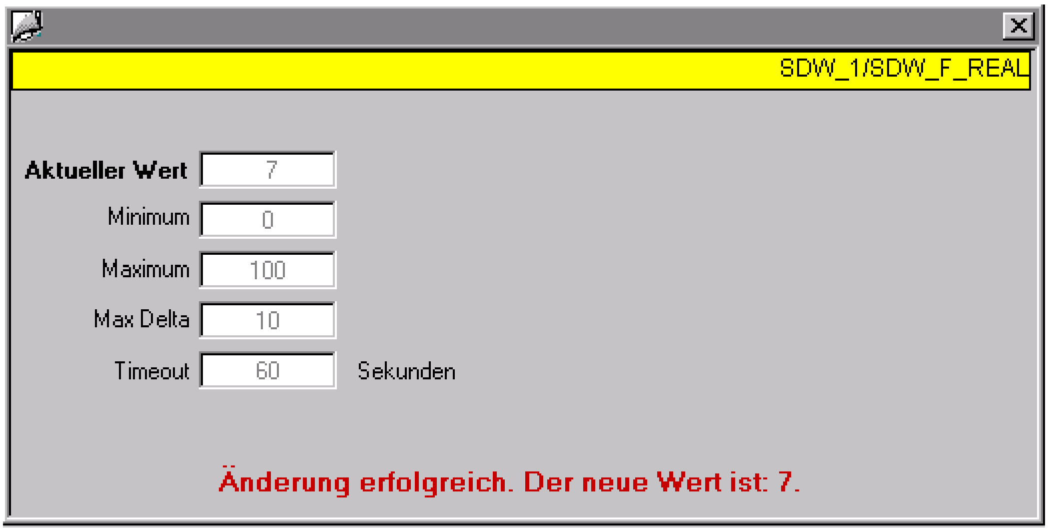
5. Vergleichen Sie die Werte im Feld "Bestätigungswert" und "Rücklesen". Wenn sie identisch sind, betätigen Sie die Schaltfläche "Annehmen", um die Änderung endgültig zu bestätigen. Wenn die Werte nicht identisch sind, müssen Sie die Schaltfläche "Abbrechen" betätigen.

   Anmerkung: Wenn der Baustein-Eingang EN_CHG vor Betätigung der Schaltfläche "Annehmen" auf FALSE wechselt, wird dies durch eine entsprechende Meldung angezeigt und die Schaltfläche "Annehmen" wird gesperrt (siehe dazu auch die Beschreibung der F-Bausteine "F_CHG_R: Safety Data Write für F_REAL (Seite 254)" und "F_CHG_BO: Safety Data Write für F_BOOL (Seite 261)").



Ergebnis

Wenn die Transaktion innerhalb der verbleibenden Zeit beendet ist, wird die erfolgreiche Änderung des F-Parameters gemeldet.



9.3.3 Ändern eines F-Parameters mit einem Bediener

Berechtigung für den Bediener

Wenn die Transaktion von nur einem Bediener durchgeführt wird, muss dieser Bediener berechtigt sein, Änderungen über Safety Data Write zu veranlassen und auch zu bestätigen. Die Berechtigung muss die Werte der beiden Attribute "InitiatorBerechtigung" und "BestaetigerBerechtigung" umfassen. Voreinstellung ist Nr. 5, Prozessbedienungen und Nr. 6, höherwertige Prozessbedienungen.

Ablauf der Transaktion mit nur einem Bediener

Der Ablauf ist der Gleiche wie beim Betrieb mit zwei Bedienern, jedoch kann ein Bediener alle Schritte ausführen (siehe dazu auch Kapitel "Ändern eines F-Parameters mit zwei Bedienern (Seite 143)").

Der Unterschied ist, dass nicht mehr auf den Bestätiger gewartet wird, sondern der Bediener wird sofort aufgefordert, den Bestätigungswert einzugeben.

Alle anderen Schritte bleiben gleich.

S7-Programm übersetzen und in Betrieb nehmen 10

10.1 S7-Programm übersetzen

Einleitung

Sie übersetzen ein Sicherheitsprogramm, indem Sie, wie im *CFC-Editor* üblich, das komplette S7-Programm übersetzen.

Vorgehensweise

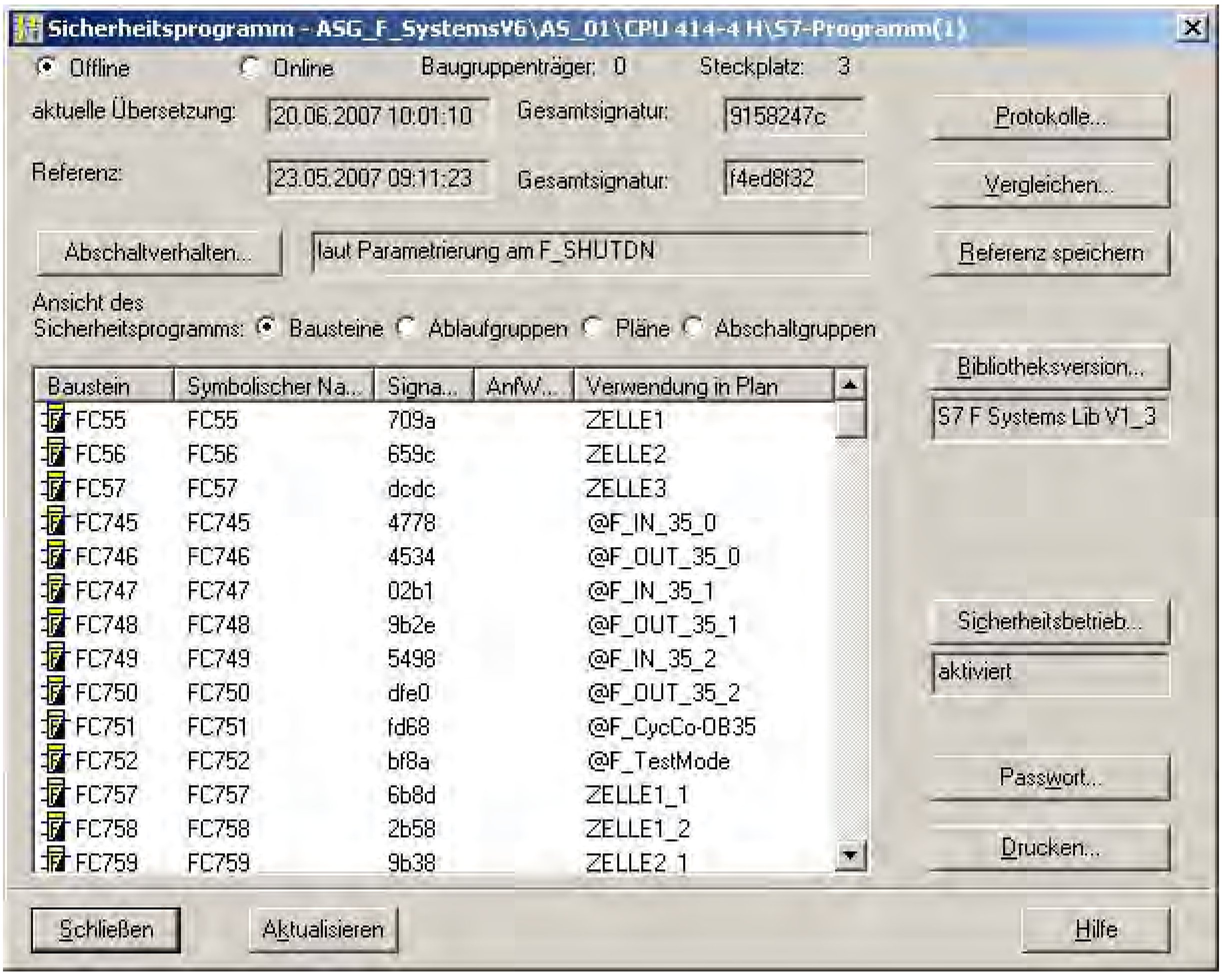
Enthält ein S7-Programm ein Sicherheitsprogramm, wird dies automatisch beim Übersetzen der CFC-Pläne mit übersetzt. Dabei werden automatisch Fehlerbeherrschungsmaßnahmen ergänzt und es werden zusätzliche sicherheitsrelevante Überprüfungen durchgeführt.

Beachten Sie die Dokumentation zu *CFC:* " CFC für S7 Continuous Function Chart (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21401430)".

Falls Sie das Sicherheitsprogramm seit der letzten Übersetzung geändert haben, werden Sie während des Übersetzungsvorgangs nach dem Passwort Ihres Sicherheitsprogramms gefragt. Das Passwort Ihres Sicherheitsprogramms müssen Sie eingeben, um den Übersetzungsvorgang fortzusetzen.

10.2 Der Dialog "Sicherheitsprogramm"

Öffnen Sie im *SIMATIC Manager* mit dem Menübefehl "**Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**" den Dialog "Sicherheitsprogramm".



Im Dialog "Sicherheitsprogramm" werden folgende Informationen über das online auf der F-CPU oder offline im ES befindliche Sicherheitsprogramm angezeigt:

- eine Liste aller enthaltenen F-Bausteine mit Signaturen und Anfangswertsignaturen
- Aktuelle Übersetzung: Datum und Gesamtsignatur

Hinweis

Nach einer CFC-Online-Änderung wird die Gesamtsignatur aktualisiert, nicht aber der Zeitstempel. Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel "Sicherheitsprogramm testen (Seite 166) ".

- Referenz: Datum und Gesamtsignatur
- Wenn als Bibliotheksversion *Failsafe Blocks* (V1_1) angezeigt wird, können Sie mit einem Optionskästchen "32-Bit Signatur" die Gesamtsignatur als 16-Bit oder 32-Bit-Signatur anzeigen. Bei aktiviertem Optionskästchen "32-Bit Signatur" wird Ihnen die Gesamtsignatur als 32-Bit-Signatur angezeigt.

Schaltflächen im Dialog "Sicherheitsprogramm"

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die Dialoge und Aktionen erläutert, die Sie über den Dialog "Sicherheitsprogramm" erreichen/ausführen können.

10.2.1 Dialog "Abschaltverhalten"

Beschreibung

Mithilfe des Dialogs "Abschaltverhalten" können Sie wählen, wie sich das Sicherheitsprogramm bei einem erkannten Fehler, d. h. bei einem F-STOP, verhalten soll:

- "Gesamtabschaltung": Alle F-Abschaltgruppen eines Sicherheitsprogramms werden beim ersten erkannten Fehler in einer F-Abschaltgruppe abgeschaltet.
- "laut Parametrierung am F_SHUTDN":
  - Die fehlerhafte(n) F-Abschaltgruppe(n) werden beim ersten erkannten Fehler in einer F-Abschaltgruppe abgeschaltet (Teilabschaltung).

    oder
  - Alle F-Abschaltgruppen eines Sicherheitsprogramms werden beim ersten erkannten Fehler in einer F-Abschaltgruppe abgeschaltet.

Nach Änderung des Abschaltverhaltens müssen Sie das S7-Programm erneut übersetzen.

Außerdem müssen Sie das Passwort für das Sicherheitsprogramm eingeben, wenn Sie das Abschaltverhalten ändern.

Siehe auch

F-STOP (Seite 84)

10.2.2 Schaltfläche "Protokolle..."

Mit der Schaltfläche "Protokolle..." können Sie den Dialog "Protokolle" des *CFC-Editors* öffnen. Die Protokolle "Übersetzen" und "Laden" sind für die Abnahme des Sicherheitsprogramms relevant. Informationen zur Abnahme erhalten Sie im Kapitel " Abnahme der Anlage (Seite 179) ".

10.2.3 Schaltfläche "Referenz speichern"

Sie haben die Möglichkeit, alle Daten eines Sicherheitsprogramms (Pläne, Parameter etc.) als Referenz zu speichern, um sie bei Bedarf für Vergleiche zu nutzen.

10.2.4 Schaltfläche "Bibliotheksversion..."

Beschreibung

Mit der Schaltfläche "Bibliotheksversion..." können Sie die im Projekt verwendete Version der F-Bibliothek auf die aktuelle Version der F-Bibliothek hochrüsten.

Im Fenster unter der Schaltfläche wird die *aktuell im Projekt verwendete* Version der F-Bibliothek angezeigt.

Siehe auch

Umstieg auf S7 F Systems V6.1 (Seite 30)

10.2.5 Dialog "Passwort für Sicherheitsprogramm einrichten"

Beschreibung

Für jedes Sicherheitsprogramm müssen Sie ein Passwort einrichten. Dieses Passwort müssen Sie über die Schaltfläche "Passwort..." im Dialog "Sicherheitsprogramm" eingeben, bevor Sie die im Kapitel "Übersicht zum Zugriffschutz (Seite 63)" aufgeführten Tätigkeiten durchführen können.

Durch die Eingabe des Passwortes für das Sicherheitsprogramm bei einer dieser Tätigkeiten erhält der Anwender eine Zugangsberechtigung. Diese Zugangsberechtigung ist für eine Stunde gültig. Nach Ablauf wird der Anwender dazu aufgefordert, das Passwort erneut einzugeben, wenn er eine der oben genannten Tätigkeiten durchführen möchte.

Bei jeder sicherheitsrelevanten Aktion, wird die Zugangsberechtigung auf 1 Stunde zurückgesetzt.

Die Zugangsberechtigung kann im Dialog "Passwort für Sicherheitsprogramm einrichten" auch aufgehoben werden.

10.2.6 Schaltfläche "Aktualisieren"

Beschreibung

Mithilfe dieser Schaltfläche können Sie alle angezeigten Informationen aktualisieren. Dies kann z. B. dann notwendig sein, wenn in anderen Anwendungen, z. B. im *CFC-Editor* seit dem Öffnen des Dialoges Änderungen durchgeführt wurden.

Durch Anklicken dieser Schaltflächen werden auch die Informationen im Feld "Verwendung in Plan" angezeigt. Dieser Bereich ist beim Öffnen des Dialoges aus Performancegründen noch leer.

10.3 Sicherheitsprogramme vergleichen

Einleitung

Mithilfe des Dialogs "Programme vergleichen" können Sie zwei Sicherheitsprogramme miteinander vergleichen und Abweichungen anzeigen und ausdrucken.

Folgende Sicherheitsprogramme können Sie vergleichen:

- das Online-Sicherheitsprogramm in der F-CPU
- das aktuelle Offline-Sicherheitsprogramm
- die letzte Übersetzung des aktuellen S7-Programms
- das gespeicherte Referenzprogramm

Das Ergebnis des Vergleichs zeigt ihnen die Gleichheit/Unterschied von:

- Gesamtsignatur
- Einzelsignaturen
- Parameterwerte
- Unterschiede im Sicherheitsprogramm und bei den Kontrollstrukturen
- bzw. geänderte oder gelöschte F-Bausteine und Verschaltungen etc.

Mit dem Dialog "Programme vergleichen" können Sie auch herausfinden, ob ein Sicherheitsprogramm *nicht* geändert wurde. Vergleichen Sie dazu das Sicherheitsprogramm mit dem Referenzprogramm.

Ab *S7 F/FH Systems* V6.1 wird die Anzeige der systembedingten Änderungen zusammengefasst. Sie können dadurch die prüfungsrelevanten Änderungen leicht erkennen. Dies erleichtert Ihnen die Änderungsabnahme.

Systembedingten Änderungen finden sich insbesondere:

- in Systempläne, die mit @F_x beginnen
- in Ablaufgruppen, die mit @F_x beginnen
- an Treiberbausteinen

Programm/Referenz

Wählen Sie eines dieser Optionsfelder aus, um festzulegen, ob Sie das aktuelle oder das Referenzprogramm vergleichen wollen.

Vergleichen mit:

Mit dieser Auswahlliste können Sie das zweite Sicherheitsprogramm bestimmen, mit dem Sie das soeben gewählte Sicherheitsprogramm vergleichen wollen.

Programm	vergleichen mit ...	
	Referenz	Die letzte gespeicherte Referenz dieses Sicherheitsprogramms
	letzter Übersetzung	Die letzte Übersetzung dieses S7-Programms bei der sicherheitsrelevante Änderungen erkannt wurden.
	online	Das aktuell in die F-CPU geladene Sicherheitsprogramm
	anderem Projekt	Ein beliebiges Offline-Programm. Wählen Sie das Offline-Programm mit der Schaltfläche "Durchsuchen".
Referenz	**vergleichen mit ...**	
	aktuellem Sicherheitsprogramm	Das aktuelle Offline-Programm
	letzter Übersetzung	Die letzte Übersetzung dieses S7-Programms bei der sicherheitsrelevante Änderungen erkannt wurden.
	online	Das aktuell in die F-CPU geladene Sicherheitsprogramm
	anderem Projekt	Ein beliebiges Offline-Programm. Wählen Sie das Offline-Programm mit der Schaltfläche "Durchsuchen".

Schaltfläche "Durchsuchen"

Mithilfe dieser Schaltfläche und des Dialogs "Öffnen" können Sie das zu vergleichende Offline-Programm eines beliebigen Projekts auswählen.

Schaltfläche "Start"

Klicken Sie diese Schaltfläche an, um den Vergleich zu beginnen.

Ansichtsoptionen

Wenn Sie zwei *Offline*-Programme vergleichen wollen, können Sie, durch Anklicken der jeweiligen Optionsfelder, zwischen folgenden Optionen hin- und herschalten:

- **Bausteinsicht**:

  Zeigt Ihnen eine Liste mit den sich unterscheidenden Bausteinen (unterschiedliche Bausteinsignaturen).

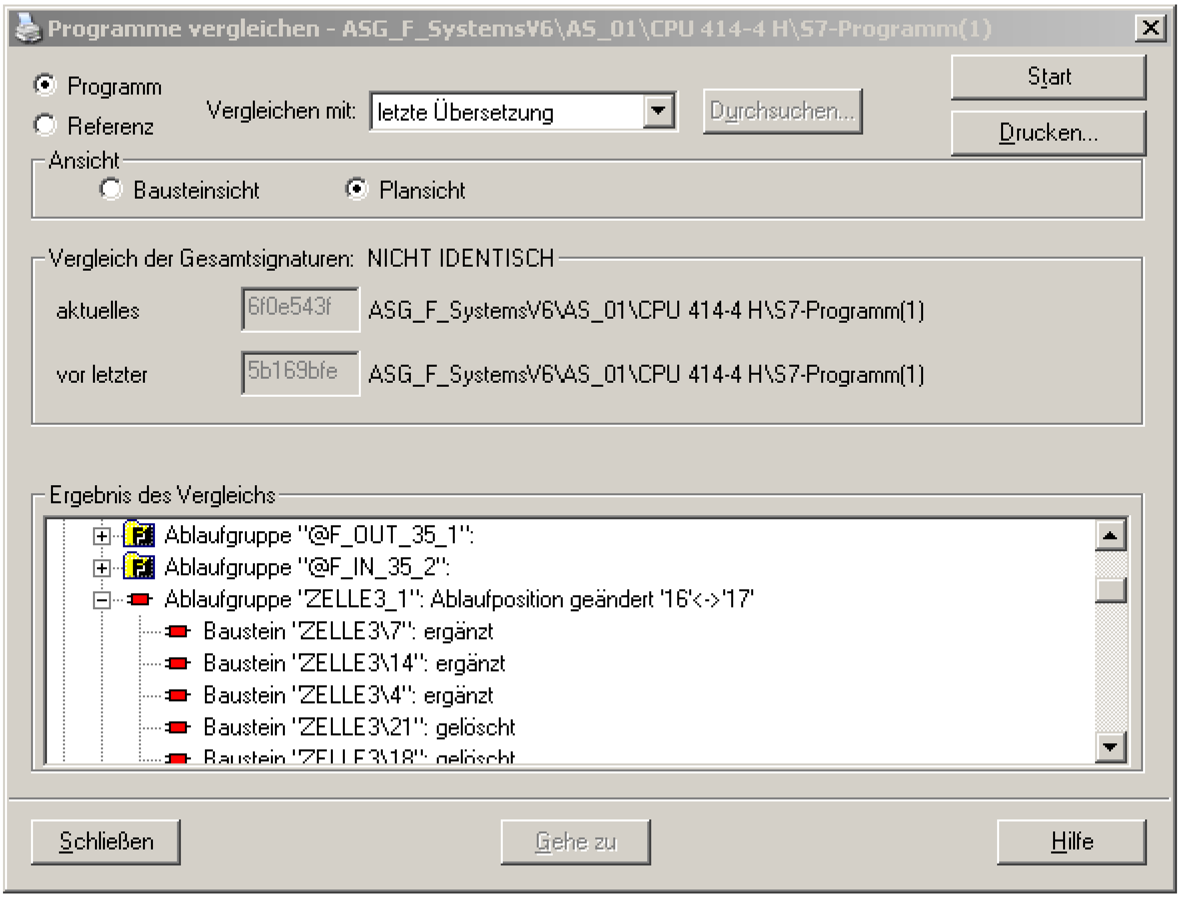
- **Plansicht**:

  Zeigt Ihnen eine Hierarchie für alle Abweichungen

  - der Task
  - der F-Ablaufgruppe
  - des F-Bausteins
  - der Parameter

  In dieser Ansicht steht Ihnen die Schaltfläche "Gehe zu" zur Verfügung.

Ergebnis des Vergleichs (beide Sicherheitsprogramme offline)



Ein Hinweis zeigt Ihnen, ob die Gesamtsignaturen aller F-Bausteine identisch sind oder nicht.

Darstellung der Unterschiede in der Bausteinsicht

In der Bausteinsicht werden Ihnen alle F-Bausteine, deren Signaturen sich geändert haben, mit der betreffenden Signatur angezeigt, aber nicht die F-Ablaufgruppe oder Task.

Darstellung der Unterschiede in der Plansicht

Die Unterschiede zwischen den Plänen werden Ihnen hierarchisch angezeigt, ähnlich wie im Explorer. In dieser Ansicht finden Sie alle F-Bausteine unter der betreffenden Task und F-Ablaufgruppe. Angaben zu den möglichen Änderungen werden Ihnen für jeden F-Baustein einzeln gezeigt. Sie beziehen sich sowohl auf die Task, auf die F-Ablaufgruppe und auf die Reihenfolge innerhalb der F-Ablaufgruppe, als auch auf die Parametrierungen und Verschaltungen der F-Bausteine.

Angezeigt werden nur Tasks, F-Ablaufgruppen, F-Bausteine und Parameter, in denen Unterschiede gefunden wurden.

Änderungen werden folgendermaßen beschrieben:

Text	Bedeutung
Gelöscht	F-Baustein nur in der Quelle vorhanden
Ergänzt	F-Baustein nur im Vergleichsprogramm vorhanden
Ablaufposition geändert	F-Baustein befindet sich in einer anderen Ablaufposition in der F-Ablaufgruppe.
Schnittstelle geändert	• zusätzliche Parameter • entfernte Parameter • geänderter Datentyp (z.B. F-Bool <- Bool)
Signatur geändert	Signatur des F-Bausteintyps (FB) geändert
Wert: '"neu" <- "alt"	Die Parametrierung eines Ein- oder Ausgangs oder die Verschaltungsquelle eines Eingangs wurde von "alt" auf "neu" geändert. Es kann auch "unverschaltet" als Verschaltungsquelle angegeben werden, wenn eine Verschaltung gelöscht oder neu gelegt wurde.

Hinweis

Wenn beim Vergleich mit einer Referenz in der Plansicht der Text "unterschiedliche Versionen der F-Referenzdaten" erscheint, haben Sie die Referenz mit einer älteren Version von *S7 F Systems* erzeugt, und bei der Migration nicht mit der aktuellen Version neu überschrieben. Siehe " Umstieg auf S7 F Systems V6.1 (Seite 30) ".

Vergleichen Sie stattdessen mit dem alten Projektstand, den Sie vor der Migration archiviert haben.

Angezeigte Änderungen

Beachten Sie Folgendes bei Änderungen von Namen:

Der Vergleicher von *F Systems* referenziert die Elemente entsprechend ihres Namens. Die Änderung eines Namens führt dazu, dass dieses Element nicht mehr zugeordnet werden kann.

- Plannamen
- Name einer Ablaufgruppe
- Bausteinname (Instanz in einem Plan)
- Parametername (bei F-Bausteintypen)

Obwohl Plannamen nicht ablaufrelevant sind, wirken sich Änderungen trotzdem in der Ansicht "Plansicht" aus:

- Für jeden geänderten Plannamen wird der Plan mit altem Namen als "gelöscht" und mit neuem Namen als "ergänzt" angezeigt.
- Bei *CFC* wird gleichzeitig eine F-Ablaufgruppe mit demselben Namen umbenannt. Deswegen wird diese F-Ablaufgruppe ebenfalls mit altem Namen als "gelöscht" und mit neuem Namen als "ergänzt" angezeigt.
- Alle Verschaltungen von F-Bausteinen außerhalb dieses Plans auf F-Bausteine in diesem Plan werden als geändert angezeigt. Der Grund ist, dass der Planname als Namensbestandteil eines Verschaltungspartners auch für die Identifikation der Verschaltung herangezogen wird.
- Die Bausteinsicht liefert in diesem Fall korrekterweise keine Unterschiede. Ebenso ändert sich nicht die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms. Um solche unnötigen Einträge in der Planansicht zu vermeiden, empfehlen wir Ihnen, nach einer Abnahme keine F-Pläne mehr umzubenennen oder zwischen F-Plänen zu verschieben.

Beachten Sie Folgendes:

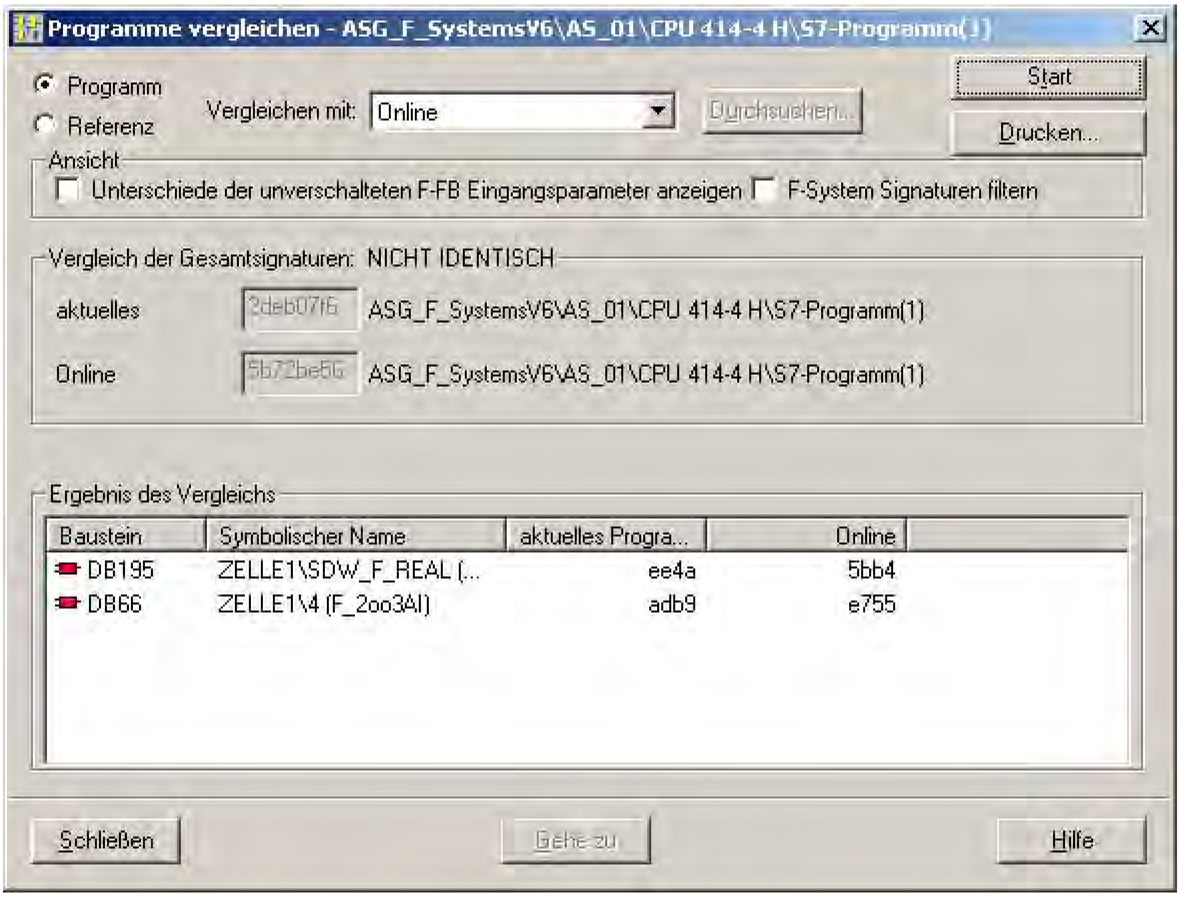
- In der Plansicht des Vergleichs werden grundsätzlich nur Unterschiede angezeigt, die das Sicherheitsprogramm betreffen. Insbesondere werden keine Änderungen von Verschaltungen zwischen Sicherheitsprogramm und Standardprogramm oder globalen Operanden angezeigt.
- Wird gleichzeitig eine Verschaltung eines Ausgangs und der Anfangswert dieses Ausgangs geändert, wird nur die geänderte Verschaltung, aber nicht der geänderte Anfangswert angezeigt

Ergebnis des Vergleichs (Sicherheitsprogramm online mit offline)

Beim Vergleichen mit dem Online-Programm wird angezeigt, ob Quelle, Ladespeicher und Arbeitsspeicher übereinstimmen (damit können unzulässige Datenmanipulationen an unverschalteten, fehlersicheren Eingangsparametern im Arbeitsspeicher erkannt werden). Siehe auch Abschnitt "Überprüfen der Gesamtsignaturen" im Kapitel "Erstabnahme eines Sicherheitsprogramms (Seite 179)".

Wenn Sie in der Auswahlliste "Vergleichen mit" das Online-Programm ausgewählt haben, steht nur die Bausteinsicht zur Verfügung. Dafür stehen Ihnen die folgenden zwei Ansichtsoptionen zur Verfügung:

- Unterschiede der unverschalteten F-FB Eingangsparameter anzeigen
- F-System Signaturen filtern



Wie in der Offline-Bausteinsicht, zeigt Ihnen das Fenster alle F-Bausteine, deren Signaturen sich unterscheiden.

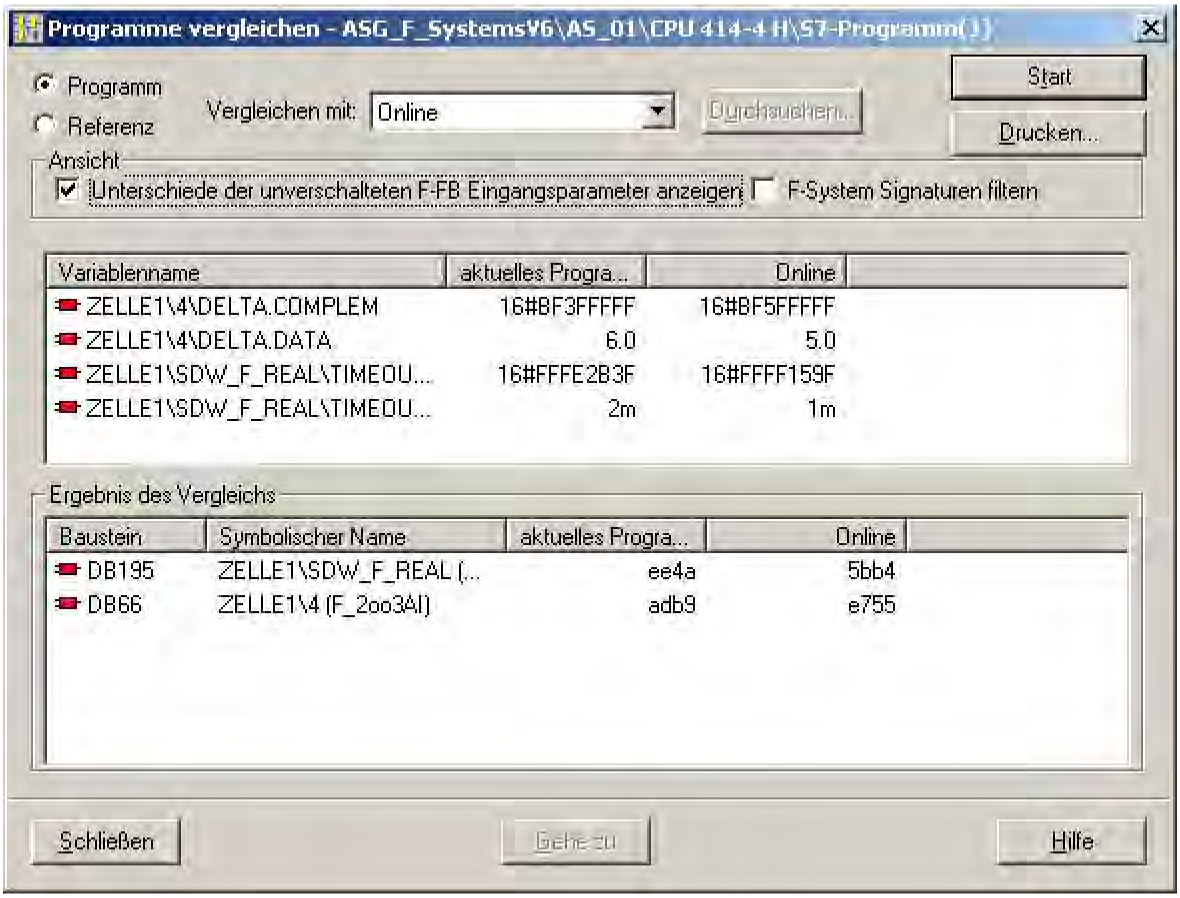
Ansichtsoption "Unterschiede der unverschalteten F-FB Eingangsparameter anzeigen"

Mit dieser Option erfolgt ein Vergleich der parametrierten Werte aller unverschalteten Eingänge. Verglichen wird das Online- mit dem Offline-Programm.

Die Unterschiede werden in der oberen Liste des Dialogs angezeigt.

Diese Ansichtsoption wird normalerweise nur dann gewählt, wenn die Gesamtsignaturen bereits übereinstimmen. Dies weist daraufhin, dass das Offline-Programm seit dem letzten Laden in die F-CPU nicht mehr geändert wurde.

Diese Option ermöglicht Ihnen eine gründliche Suche nach Parametern, die online, jedoch nicht durch Übersetzen und Herunterladen, geändert wurden.



Ansichtsoption "F-System Signaturen filtern":

Diese Option unterdrückt erwartete Unterschiede, die dann auftreten können, wenn die F-CPU auf Eingangsparameter bestimmter F-Bausteine schreibt (z. B. Eingangssignaturwerte von F_PLK, F_PLK_O). Diese Ansichtsoption können Sie nur in Verbindung mit der Option "Unterschiede der unverschalteten F-FB Eingangsparameter anzeigen" benutzen.

Schaltfläche "Drucken"

Klicken Sie diese Schaltfläche an, um das Ergebnis des Vergleichs auszudrucken.

Schaltfläche "Gehe zu"

In der Plansicht können Sie einen beliebigen F-Baustein oder Parameter in der Anzeige der Unterschiede auswählen und dann diese Schaltfläche anklicken, um zu dem betreffenden Block im *CFC-Editor* zu gelangen.

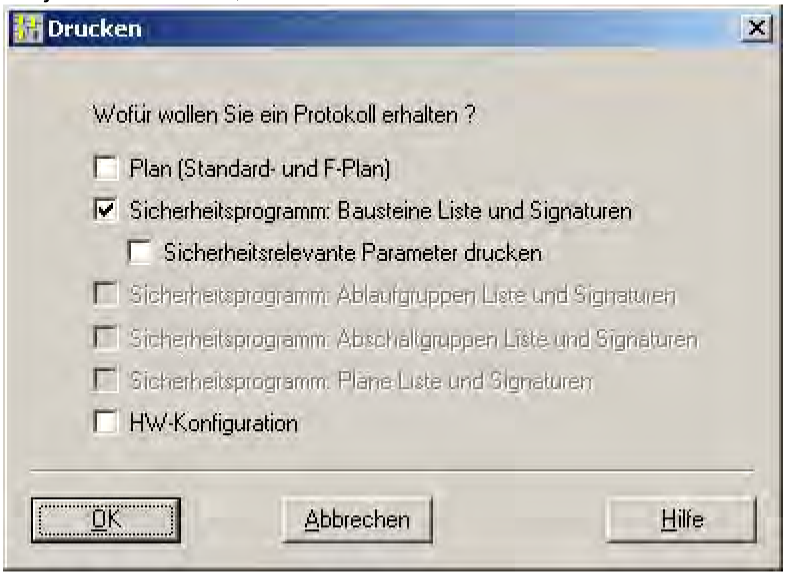
10.4 Ausdrucken der Projektdaten des Sicherheitsprogramms

Vorgehensweise:

Einen Ausdruck aller wichtigen Projektdaten erhalten Sie folgendermaßen

1. Wählen Sie den Programmordner (z. B. "S7 Programm").
2. Rufen Sie den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten** auf.

   Der Dialog "Sicherheitsprogramm" wird geöffnet.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche "Drucken". Im Dialog "Drucken" können Sie die Teile des Projekts auswählen, die Sie drucken wollen:



   – **Plan (Standard- und F-Plan):**

     Druckt alle Pläne eines Sicherheitsprogramms in einer grafischen Darstellung.

   – **Sicherheitsprogramm: Bausteine Liste und Signaturen**

     Offline/Online Statusprotokoll

     Name des Sicherheitsprogramms

     Datum der letzten Übersetzung und Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms

     Datum der letzten Übersetzung und Gesamtsignatur des Referenzprogramms

     F-Bausteine im Sicherheitsprogramm

     Sicherheitsrelevante Parameter, wenn die entsprechende Option eingeschaltet ist

     Die Fußzeile auf jeder Seite des Ausdrucks zeigt Ihnen die Version von *S7 F Systems*, mit dem gedruckt wurde und die Gesamtsignatur.

   – **HW-Konfiguration:**

     Ausdruck der gesamten Hardware-Konfiguration oder von Teilen. Der Dialog "Drucken" erscheint, damit Sie festlegen können, welche Informationen zur F-Peripherie ausgedruckt werden sollen.

Im Ausdruck des Sicherheitsprogramms erscheinen die Gesamtsignatur und das Datum der letzten Übersetzung, die wichtig für die Vorortabnahme des Sicherheitsprogramms (z. B. durch Sachverständige) sind. Die Gesamtsignatur des übersetzten S7-Programms erscheint zweimal im Ausdruck:

1. im Programminformationsteil als Wert des Bausteincontainers
2. in der Fußzeile als Wert aus dem Plancontainer

(Siehe dazu auch den Abschnitt "Überprüfen der Signaturen" im Kapitel " Laden des S7-Programms in die F-CPU (Seite 185) ").

10.5 Sicherheitsbetrieb

Einleitung

Der Sicherheitsbetrieb des Sicherheitsprogramms in der F-CPU kann zeitweise deaktiviert und wieder aktiviert werden. Das ermöglicht Ihnen, Änderungen am Sicherheitsprogramm im Betriebszustand RUN durchzuführen.

Beschreibung

Im Sicherheitsbetrieb sind alle Mechanismen zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion aktiviert. In diesem Zustand ist eine Änderung des Sicherheitsprogramms im laufenden Betrieb (RUN) nicht möglich.

Mithilfe der Schaltfläche "Sicherheitsbetrieb…" im Dialog "Sicherheitsprogramm" können Sie den Sicherheitsbetrieb in der F-CPU im Betriebszustand RUN aktivieren oder deaktivieren. Änderungen des Sicherheitsprogramms im Betriebszustand RUN können nur geladen werden, wenn Sie den Sicherheitsbetrieb durch Anklicken dieser Schaltfläche vorübergehend deaktivieren.

Das Fenster unter dieser Schaltfläche zeigt Ihnen, ob der Sicherheitsbetrieb "aktiviert" oder "deaktiviert" ist. Falls das Sicherheitsprogramm nicht dem Sicherheitsprogramm in der F-CPU entspricht oder keine Kommunikation mit der F-CPU besteht, erscheint hier "unbekannt".

Anhand des SAFE_M Ausgangs am Baustein F_SHUTDN (befindet sich im Plan @F_ShutDn) können Sie ebenfalls feststellen, ob der Sicherheitsbetrieb aktiviert ist oder nicht.

Siehe auch

Sicherheitsprogramm laden (Seite 164)

10.5.1 Sicherheitsbetrieb deaktivieren

Einleitung

Das Sicherheitsprogramm wird im deaktivierten Sicherheitsbetrieb weiter bearbeitet. Im deaktivierten Sicherheitsbetrieb sind Sicherheitsmechanismen zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion deaktiviert.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs**
>
> Da bei deaktiviertem Sicherheitsbetrieb Änderungen am Sicherheitsprogramm im RUN vorgenommen werden können, müssen Sie Folgendes beachten:
>
> - Die Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs ist für Testzwecke, Inbetriebsetzung, etc. vorgesehen. Während des deaktivierten Sicherheitsbetriebs muss die Sicherheit der Anlage durch andere, organisatorische Maßnahmen, z. B. beobachteter Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung, sichergestellt werden.
> - Das Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs muss nachweisbar sein. Ein Protokollieren ist erforderlich und kann z. B. durch den Einsatz einer OS gewährleistet werden. Hierfür erzeugt der automatisch platzierte Baustein F_SHUTDN entsprechende Meldungen. Ansonsten müssen Sie das Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs durch organisatorische Maßnahmen protokollieren.
> - Außerdem empfehlen wir, eine Deaktivierung des Sicherheitsbetriebs z. B. an der OS anzuzeigen. Dazu setzt der automatisch platzierte F-Baustein F_SHUTDN den Ausgang SAFE_M beim Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs auf 0 (bzw. der F-Baustein F_TESTM den Ausgang TEST auf 1).
> - Der Sicherheitsbetrieb wird nur F-CPU-weit deaktiviert. Bei sicherheitsgerichteter CPU-CPU-Kommunikation müssen Sie folgendes beachten:
>
>   Befindet sich die F-CPU mit dem F_SENDBO, F_SENDR oder F_SDS_BO im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, können Sie nicht mehr davon ausgehen, dass die von dieser F-CPU gesendeten Daten sicher gebildet werden. Sie müssen dann auch die Sicherheit der Anlagenteile, die durch die gesendeten Daten beeinflusst werden, durch organisatorische Maßnahmen, z. B. beobachteten Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung sicherstellen oder in der F-CPU mit dem F_RCVBO, F_RCVR oder F_RDS_BO durch Auswertung von SENDMODE statt der empfangenen Daten sichere Ersatzwerte ausgeben.

Voraussetzungen

Die F-CPU befindet sich im Betriebszustand RUN (der Betriebsartenschalter in Position RUN oder RUN-P) und der Sicherheitsbetrieb ist aktiviert.

Vorgehensweise

1. Markieren Sie im *SIMATIC Manager* die F-CPU oder deren S7-Programm.
2. Rufen Sie den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten** auf.
3. Wählen Sie die Schaltfläche "Sicherheitsbetrieb".

Danach können Sie Änderungen des Sicherheitsprogramms im laufenden Betrieb (RUN) in die F-CPU laden.

Siehe auch

Testen mit S7-PLCSIM (Seite 167)

10.5.2 Sicherheitsbetrieb aktivieren

Einleitung

Nach dem Laden von Änderungen des Sicherheitsprogramms müssen Sie den Sicherheitsbetrieb wieder aktivieren, um einen gesicherten Ablauf des Sicherheitsprogramms zu gewährleisten.

Voraussetzungen

Die F-CPU befindet sich im Betriebszustand RUN (der Betriebsartenschalter in Position RUN oder RUN-P) und der Sicherheitsbetrieb ist deaktiviert.

Vorgehensweise

1. Markieren Sie im *SIMATIC Manager* die F-CPU oder deren S7-Programm.
2. Rufen Sie den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten** auf.
3. Wählen Sie die Schaltfläche "Sicherheitsbetrieb".

Hinweis

Wenn das Sicherheitsprogramm im deaktivierten Sicherheitsbetrieb einen sicherheitsrelevanten Fehler erkennt, lässt sich der Sicherheitsbetrieb nicht mehr aktivieren. Sie erhalten dann eine entsprechende Meldung mit Abhilfemaßnahmen.

Siehe auch

Änderungen laden (Seite 170)

10.6 Sicherheitsprogramm laden

Einleitung

Nach dem Übersetzen können Sie das CFC-Programm in das Zielsystem laden. Je nachdem, ob der Sicherheitsbetrieb aktiviert oder deaktiviert ist, können Sie das gesamte Sicherheitsprogramm oder Änderungen des Sicherheitsprogramms folgendermaßen laden:

Laden	F-CPU in STOP	F-CPU im RUN, Sicherheitsbetrieb aktiviert	F-CPU im RUN, Sicherheitsbetrieb deaktiviert
des gesamten S7-Programms	möglich	F-CPU wird vom *CFC-Editor* automatisch in STOP versetzt	F-CPU wird vom *CFC-Editor* automatisch in STOP versetzt
von Änderungen im Standard-Anwenderprogramm	möglich	möglich	möglich
von Änderungen des gesamten S7-Programms	möglich	nicht möglich	möglich

Voraussetzungen

- Die Hardware-Konfigurationsdaten der Station sind in die F-CPU geladen.
- Das S7-Programm wurde fehlerfrei übersetzt.
- Sie haben Zugriffsrechte auf das Zielsystem.
- Es besteht eine Online-Verbindung zwischen der F-CPU und Ihrem ES.

Regeln für das Laden

- Das Sicherheitsprogramm können Sie nur aus dem *CFC-Editor* oder aus dem *SIMATIC Manager* über den Planordner laden.
- Beim Laden eines abgenommenen Sicherheitsprogramms müssen Sie die Gesamtsignatur nach dem Laden wie bei der Abnahme kontrollieren.

  Siehe dazu auch den Abschnitt "Gesamtsignatur" im Kapitel " Laden des S7-Programms in die F-CPU (Seite 185) ".

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **F-Bausteine nicht mit dem *SIMATIC Manager* kopieren**
>
> Wie in *PCS 7* üblich, dürfen Sie einzelne Bausteine nicht zwischen den Bausteincontainern online und offline kopieren. Nutzen Sie dafür das Laden im *CFC-Editor* oder laden Sie den Planordner.
>
> Ausführliche Informationen finden Sie im Handbuch " CFC für S7 Continuous Function Chart (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21401430) ", Kapitel 3, "Anwenderprogramm ins Zielsystem laden" und "Rücklesen von Plänen".

10.6.1 Laden des S7-Programms

Vorgehensweise

Um das Sicherheitsprogramm in das Zielsystem zu laden rufen Sie im *CFC-Editor* den Menübefehl **Zielsystem > Laden > Gesamtes Programm** auf. Die F-CPU wird dabei in STOP gesetzt.

Hinweis

Vor dem Laden des Sicherheitsprogramms wird das Passwort der F-CPU abgefragt, wenn Änderungen im Sicherheitsprogramm festgestellt werden.

Arbeiten mit Sicherheitsprogrammen auf Memory Card

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitsprogramm auf einer Memory Card**
>
> Wenn Sie das Sicherheitsprogramm auf einer Memory Card einsetzen, müssen Sie Folgendes beachten:
>
> - Bevor Sie das S7 F-System in RUN schalten, vergleichen Sie die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms auf der Flash-EPROM Memory Card mit der Gesamtsignatur der Referenzdaten. Gegebenenfalls kennzeichnen Sie die Memory Card mit der Gesamtsignatur.
> - Bei einem hochverfügbaren S7 FH-System stellen Sie sicher, dass die Memory Cards der redundanten F-CPUs vom selben Typ (RAM oder Flash-EPROM) sind und sich auf redundanten Flash-EPROM-Memory Cards das gleiche Sicherheitsprogramm befindet.
> - Stellen Sie einen Zugriffschutz hinsichtlich Ziehen und Stecken von Memory Cards sicher.

> ⚠ WARNUNG
>
> Falls mehrere F-CPUs über ein Netz (z. B. MPI) von einem ES aus erreichbar sind, müssen Sie durch folgende zusätzliche Maßnahmen sicherstellen, dass das Sicherheitsprogramm in die richtige F-CPU geladen wird:
>
> Verwenden Sie F-CPU-spezifische Passwörter, z. B. ein einheitliches Passwort für die F-CPUs mit angehängter jeweiliger MPI-Adresse (max. 8 Zeichen) "PW_8".
>
> Beachten Sie dabei:
>
> - Vor dem Laden eines Sicherheitsprogramms in eine F-CPU, für die noch keine Zugangsberechtigung mittels F-CPU-Passwort vorliegt, muss eine bereits für eine andere F-CPU bestehende Zugangsberechtigung vorher aufgehoben werden.

10.7 Sicherheitsprogramm testen

Einleitung

Das Testen erfolgt wie in *CFC* üblich, indem Sie in den Testmodus umschalten.

Umschalten in den Testmodus

Nach dem Übersetzen und Laden haben Sie die Möglichkeit, das Sicherheitsprogramm zu testen. Sicherheitsprogramme testen Sie, indem Sie mit dem Menübefehl **Test > Testmodus** im *CFC-Editor* in den Testmodus schalten. Im Testmodus sind Sie online mit dem Automatisierungssystem (F-CPU) verbunden.

Regeln für das Testen

⚠ WARNUNG

Abschaltung des Sicherheitsprogramms nach Änderungen an fehlersicheren Ausgängen

Im Testmodus des *CFC-Editors* können Sie Sicherheitsprogramme beobachten und unverschaltete Eingänge von F-Bausteinen ändern. Online durchgeführte Änderungen von fehlersicheren Ausgängen und automatisch versorgten Anschlüssen sind nicht zulässig; sie führen zur Abschaltung des Sicherheitsprogramms.

10.7.1 Testen mit S7-PLCSIM

Vorgehensweise

Das Softwarepaket *S7-PLCSIM* erlaubt es Ihnen, ein Sicherheitsprogramm auf Ihrem ES zu simulieren.

Zur Simulation Ihres Sicherheitsprogramms mit *S7-PLCSIM* gehen Sie wie im Standardfall vor.

Wenn Sie das Sicherheitsprogramm in *S7-PLCSIM* laden, erscheint der Dialog "Zugangsberechtigung einrichten". Sie werden nach dem Passwort für die F-CPU gefragt.

(Beim Einsatz von *S7-PLCSIM* < V5.4 geben Sie plcsim (in Kleinbuchstaben) ein. Dabei ist es egal, welches Passwort Sie für die F-CPU in *HW Konfig* eingerichtet haben.)

Änderungen am Sicherheitsprogramm können Sie nur mit dem kompletten Sicherheitsprogramm laden.

Hinweis

Wenn für das Sicherheitsprogramm ein F-STOP ausgelöst wird, dann müssen Sie wie folgt vorgehen:

- Urlöschen des Speichers der virtuellen F-CPU (*S7-PLCSIM*).
- Erneutes Laden der Projektierungsdaten und des S7-Programms.

⚠ WARNUNG

Eine Simulation ist kein Ersatz für einen Funktionstest!

Wenn die Simulation auf einem ES mit Online-Verbindung zur F-CPU stattfindet, dürfen Sie den Sicherheitsbetrieb nicht deaktivieren. Ebenso dürfen Sie keine Zugangsberechtigung durch das Passwort für die F-CPU besitzen.

10.8 Sicherheitsprogramm ändern

Einleitung

Änderungen im Sicherheitsprogramm können sowohl offline als auch online vorgenommen werden. Onlineänderungen werden über den CFC-Testmodus vorgenommen und werden sofort wirksam. Offlineänderungen müssen Sie anschießend in die F-CPU laden.

Hinweis

Anderweitige Änderungen im Sicherheitsprogramm, z. B. über die Funktion "Variable beobachten/steuern" können zu einem F-STOP führen.

10.8.1 Onlineänderungen im CFC-Testmodus

Einleitung

Im Testmodus des *CFC-Editors* haben Sie die Möglichkeit, im laufenden Betrieb die Werte von unverschalteten Eingängen von F-Bausteinen zu ändern.

Regeln

- Bei Eingängen im Sicherheits-Datenformat dürfen Sie nur die DATA-Komponente ändern, nicht jedoch COMPLEM oder PARID.
- Ausgänge und in der Bausteinbeschreibung nicht dokumentierte Eingänge dürfen Sie nicht verändern.

Voraussetzungen

Bevor Sie den Testmodus des *CFC-Editors* einschalten, stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die F-CPU muss im RUN sein.
- Der Sicherheitsbetrieb des Sicherheitsprogramms muss deaktiviert sein. Ansonsten werden Sie beim Versuch, den ersten Parameter zu ändern, aufgefordert, den Sicherheitsbetrieb zu deaktivieren.

⚠ WARNUNG
Änderung der Gesamtsignatur bei Änderungen im CFC-Testmodus
Änderungen am Sicherheitsprogramm im CFC-Testmodus haben Änderungen der Gesamtsignatur zur Folge. Dies bedeutet, dass das Sicherheitsprogramm danach ggf. erneut abgenommen werden muss.

Vorgehensweise

Zum Ändern der fehlersicheren Bausteinanschlüsse gehen Sie wie im *CFC-Editor* üblich vor.

Die Gesamtsignatur am Ausgang F_SIG_OUT des F-Baustein F_SHUTDN wird bei der ersten Änderung im CFC-Testmodus auf 0 gesetzt und nach Beenden des CFC-Testmodus aktualisiert.

⚠ WARNUNG

Beim Übersetzen erstellte Werte nicht ändern

Bei aktiviertem Sicherheitsbetrieb ist ein direktes Bedienen von Sicherheitsprogrammen nicht erlaubt! Sicherheitsparameter für unverschaltete Eingänge dürfen Sie eingeben:

- aus dem Standard-Anwenderprogramm über F-Konvertierungsbausteine mit zusätzlicher Plausibilitätskontrolle

  oder
- im Testmodus des *CFC-Editiors* und bei deaktiviertem Sicherheitsbetrieb

  oder
- mit der Funktion Safety Data Write bzw. Maintenance Override.

Bei Nichtbeachtung dieser Warnung wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann das folgende Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler aufgedeckt" (Ereignis-ID 16#75E1)

10.8.2 Änderungen laden

Voraussetzungen

- Der Sicherheitsbetrieb muss deaktiviert sein.
- S7 FH-Systeme müssen sich im Systemzustand Redundant befinden.

Vorgehensweise

1. Gehen Sie zum Laden von Änderungen im Sicherheitsprogramm genauso vor, wie zum Laden von Änderungen in *CFC* üblich. Weitere Informationen erhalten Sie im Handbuch "CFC für S7 Continuous Function Chart (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21401430)".
2. Aktivieren Sie den Sicherheitsbetrieb wieder durch die sich anschließende Abfrage.
3. Wiederholen Sie bei Bedarf die Schritte 1 und 2, um z. B. schrittweise Änderungen zu laden.
4. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten.**
5. Gehen Sie weiter vor, wie im Kapitel "Abnahme von Änderungen am Sicherheitsprogramm (Seite 185)" beschrieben.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Abbruch des Ladevorgangs**
>
> Wenn der Ladevorgang abbricht, müssen Sie das Änderungsladen und die Überprüfung der Gesamtsignaturen online und offline wiederholen. Sie stellen dadurch die Konsistenz der Daten im Lade- und im Arbeitsspeicher sicher.

Hinweis

Änderung rückgängig machen

Wenn Sie eine vorgenommene Änderung wieder rückgängig machen und diese trotzdem geladen wird, kann es vorkommen, dass trotzdem eine andere Gesamtsignatur erzeugt wird, als vor der Änderung.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Verschieben von F-Bausteinen oder F-Ablaufgruppen**
>
> Beachten Sie, dass
>
> - F-Bausteine, die in eine andere F-Ablaufgruppe verschoben wurden
>
>   *bzw.*
> - F-Ablaufgruppen, die in eine andere Task verschoben wurden,
>
> während des Änderungsladens über mehrere Bearbeitungszyklen gar nicht oder mehrfach bearbeitet werden können.

WARNUNG

Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN

- Bei Änderungen des Sicherheitsprogramms im RUN bei deaktiviertem Sicherheitsbetrieb kann es zu Umschalteffekten kommen. Sorgen Sie durch zusätzliche organisatorische Maßnahmen dafür, dass diese die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigen
- Das Standard-Anwenderprogramm und das Sicherheitsprogramm sollten möglichst nur getrennt geändert und die Änderungen geladen werden, weil sonst u. U. gleichzeitig ein Fehler ins Standard-Anwenderprogramm geladen wird und die erforderliche Schutzfunktion im Sicherheitsprogramm noch nicht wirksam ist oder in beiden Programmen Umschalteffekte auftreten.

Hinweis

- Beachten Sie zum Laden von Änderungen auch die entsprechenden FAQs (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/13711209/133000) im Internet.
- Veränderungen in den automatisch generierten Plänen und F-Ablaufgruppen sind grundsätzlich verboten und können zu einem F-STOP führen. Ausgenommen hiervon sind:
  - Der Parameter MAX_CYC der Bausteine F_CYC_CO, an dem Sie die F-Überwachungszeit für einen Weckalarm-OB parametrieren
  - Parametrierungen am Baustein F_SHUTDN für das Abschaltverhalten.

Hinweis

Aufteilen/Zusammenfassen von F-Ablaufgruppen bei laufenden Sicherheitsprogrammen stellt eine wesentliche Änderung in der Ablaufreihenfolge dar. Kontrollieren Sie vor dem Änderungsladen mit dem Dialog "Sicherheitsprogramme vergleichen" auf verschobene F-Baugruppentreiber.

Dies kann während des Änderungsladens im RUN zu den folgenden unbeabsichtigten Verhaltensweisen führen:

- Passivierung von Ausgabekanälen
- Verarbeitung von nicht mehr aktuellen Eingangsdaten an den Eingabekanälen

Durch die Änderung der Ablaufreihenfolge werden die zugehörigen F-Baugruppentreiber in andere F-Ablaufgruppen verschoben.

Siehe auch

Sicherheitsbetrieb aktivieren (Seite 163)

10.8.2.1 Änderungen, die per Änderungsladen übertragen werden können

Folgende Änderungen können Sie per Änderungsladen in die F-CPU übertragen.

Wenn Sie die in Kapitel "Änderungen laden (Seite 170)" genannten Hinweise und die nachfolgend aufgeführten Randbedingungen nicht beachten, kann für das Sicherheitsprogramm ein F-STOP ausgelöst werden.

- Einfügen neuer F-Ablaufgruppen mit neuen Instanzen von F-Bausteinen/F-Bausteintypen.
- Verschaltungen von F-Bausteinen einfügen, ändern und löschen.
- F-Bausteine löschen, neu einfügen oder in der Ablaufreihenfolge innerhalb der F-Ablaufgruppe verschieben.
- Ändern von Werten von Ein- und Ausgängen der F-Bausteine.

  Ausnahme: Änderungen der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPUs (siehe " Änderung der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPUs (Seite 175) ")
- Verschieben von Instanzen von F-Bausteinen/F-Bausteintypen zwischen F-Ablaufgruppen innerhalb einer F-Abschaltgruppe.
- Verschieben von Instanzen von F-Bausteinen zwischen F-Ablaufgruppen von unterschiedlichen F-Abschaltgruppen.

  Randbedingung: Beachten Sie, dass alle F-Kanaltreiber einer F-Peripherie in einer gemeinsamen F-Abschaltgruppe enthalten sein müssen.
- Einfügen/Löschen von F-Abschaltgruppen mittels F_PSG_M

  Randbedingung:

  – Es dürfen sich keine Instanzen von F-Bausteintypen vor der Position innerhalb der F-Abschaltgruppe befinden, an der Sie den F_PSG_M einfügen bzw. löschen.

  – Beachten Sie, dass alle F-Kanaltreiber einer F-Peripherie in einer gemeinsamen F-Abschaltgruppe enthalten sein müssen.
- Verschieben von F-Ablaufgruppen, die keine Instanzen von F-Bausteintypen enthalten, in eine andere Task.

  Randbedingungen:

  – Beachten Sie, dass alle F-Kanaltreiber einer F-Peripherie in einer gemeinsamen F-Abschaltgruppe enthalten sein müssen.
- Hinzufügen von F-Peripherien mittels CiR.

  Randbedingung: Beachten Sie die Hinweise zu CiR im Kapitel " Configuration in Run (CiR) (Seite 59) ".

10.8.2.2 Änderungen, die einen F-Anlauf erfordern

Folgende Änderungen erfordern einen F-Anlauf des Sicherheitsprogramms. Sie können diese Änderungen nicht in die F-CPU laden, ohne dass Sie einen F-STOP auslösen, siehe Kapitel " F-STOP (Seite 84) ". Diese Änderungen dürfen Sie nur per Gesamtladen übertragen.

- Aufteilen/Zusammenfassen von F-Abschaltgruppen mittels F_PSG_M
  - Es befinden sich Instanzen von F-Bausteintypen vor der Position innerhalb der F-Abschaltgruppe, an der Sie den F_PSG_M einfügen bzw. löschen.
- Verschieben von Instanzen von F-Bausteintypen zwischen unterschiedlichen F-Abschaltgruppen
- Verschieben von F-Ablaufgruppen mit Instanzen von F-Bausteintypen in eine andere Task.

10.8.2.3 Änderungen, die einen Kaltstart oder Warmstart (Neustart) der F-CPU erfordern

Folgende Änderungen werden erst nach einem Kaltstart oder Warmstart (Neustart) der F-CPU wirksam:

- Ändern der Werte der Parameter ID oder R_ID der F-Bausteine F_SENDR/BO, F_RCVR/BO, F_SDS_BO bzw. F_RDS_BO. (Siehe auch das Kapitel " Änderung der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPUs (Seite 175) ".)

10.8.2.4 Änderungen, die in einer Einzel-CPU einen STOP der F-CPU erfordern

In einem S7 FH-System können Sie genauso Änderungen an der Hardware-Konfiguration vornehmen, wie in einem S7 H-System, siehe Handbuch " Automatisierungssystem S7-400H, Hochverfügbare Systeme (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1186523) ".

Wenn Sie eine nicht redundante F-CPU betreiben, können diese Änderungen nur über einen STOP der F-CPU geladen werden.

Besonderheiten für S7 FH-Systeme:

- Die F-Peripherien können in einem S7 FH-System eine geänderte Parametrierung erst nach Ziehen und Stecken erhalten. Die F-Peripherien erkennen nach dem Laden der ersten Änderung einen Kommunikationsfehler.

10.8.2.5 Ändern der zeitlichen Verhältnisse oder F-Überwachungszeiten

Achten Sie darauf, dass beim Ändern der zeitlichen Verhältnisse oder F-Überwachungszeiten keine Zeitüberwachungen ansprechen.

- Ändern der OB-Zykluszeit

Vorgehensweise beim Ändern der OB-Zykluszeit

1. Berechnen Sie anhand des neu gewünschten Wertes für die OB-Zykluszeit die minimalen F-Überwachungszeiten für:
   - F-Zykluszeitüberwachung am Eingang MAX_CYC am F-Kontrollbaustein F_CYC_CO
   - Eingänge TIMEOUT der F-Bausteine für sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-CPUs
   - Eingänge TIMEOUT der F-Bausteine für Datenaustausch zwischen F-Abschaltgruppen
   - F-Peripherien

   Für Informationen zur F-Überwachungszeit siehe Kapitel " Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427) ".
2. Wenn die bisher parametrierten Werte kleiner als die neu berechneten Werte sind, müssen Sie die F-Überwachungszeiten vor dem Ändern der OB-Zykluszeit vergrößern. Übersetzen Sie das S7-Programm und laden Sie die Änderungen.
3. Ändern Sie die OB-Zykluszeit.

Hinweis

Beim Ändern der OB-Zykluszeit handelt es sich um eine Änderung der Hardwarekonfiguration. Beachten Sie dazu Kapitel " Änderungen, die in einer Einzel-CPU einen STOP der F-CPU erfordern (Seite 173) ".

- Verschieben von F-Ablaufgruppen in eine andere Task

  Entspricht einem Ändern der OB-Zykluszeiten der betroffenen Tasks (siehe oben).
- Ändern von F-Überwachungszeiten an F-Bausteinen für sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-CPUs und für Datenaustausch zwischen F-Abschaltgruppen.
- Ändern der F-Überwachungszeiten einer F-Peripherie.

Hinweis

Beim Ändern der F-Überwachungszeiten einer F-Peripherie handelt es sich um eine Änderung der Hardwarekonfiguration. Beachten Sie dazu Kapitel "Änderungen, die in einer Einzel-CPU einen STOP der F-CPU erfordern (Seite 173)".

Beachten Sie beim Ändern dieser F-Überwachungszeiten, dass die berechneten minimalen F-Überwachungszeiten nicht unterschritten werden. Für Informationen zur F-Überwachungszeit siehe Kapitel " Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427) ".

10.8.2.6 Änderung der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPUs

Einleitung

Wenn die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-CPUs in allen Phasen weiterlaufen soll, müssen Sie in mehreren Schritten vorgehen.

Regel

Ändern Sie niemals gleichzeitig die Verschaltung für ein Sendedatum am F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR und für das zugehörige Empfangsdatum am F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR. Die gleichzeitige Aktivierung der neuen Verschaltungen ist sonst nicht sichergestellt.

Vorgehensweise beim Ändern von Verschaltungen

Zum Ändern einer Verschaltung zu einem Sendedatum der F-Bausteine F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR bzw. von einem Empfangsdatum des F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR ist es erforderlich, die folgende Reihenfolge einzuhalten:

1. Verschalten Sie das neu zu sendende Datum mit einem bisher ungenutzten Eingang SD_BO_xx/SD_R_xx des F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR. Übersetzen Sie das S7-Programm und laden Sie die Änderung.

   Ergebnis: Damit steht das neue Datum am entsprechenden Ausgang RD_BO_xx/RD_R_xx des F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR zur Verfügung.

2. Verschalten Sie die Bausteine zur Weiterverarbeitung des empfangenen Signals nun auf den neuen Ausgang RD_BO_xx/RD_R_xx um. Übersetzen Sie das S7-Programm und laden Sie die Änderung.

   Ergebnis: Sie bewirken dadurch ein konsistentes Umschalten auf den neuen Datenweg.

3. Löschen Sie die überflüssige Verschaltung am F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR.
4. Übersetzen Sie das S7-Programm und laden Sie die Änderung.

Vorgehensweise beim Austauschen des Kommunikationspartners

Beim Austauschen eines Kommunikationspartners ist es erforderlich, die folgende Reihenfolge einzuhalten:

1. Projektieren Sie die neue S7-Verbindung in *NetPro*. Laden Sie die Verbindungsdaten im RUN.
2. Platzieren Sie auf der Sendeseite eine neue Instanz des F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR. Parametrieren Sie die Eingänge ID und R_ID mit den Daten der neuen S7-Verbindung. Verschalten Sie die neu zu sendenden Daten mit den Eingängen SD_BO_xx/SD_R_xx des F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR. Übersetzen Sie das S7-Programm und laden Sie die Änderung.
3. Platzieren Sie auf der Empfängerseite eine neue Instanz des F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR. Parametrieren Sie die Eingänge ID und R_ID mit den Daten der neuen S7-Verbindung.

   Übersetzen Sie das S7-Programm und laden Sie die Änderung.

   Ergebnis: Damit stehen Ihnen auf der Empfängerseite die Daten des alten und neuen Kommunikationspartners zur Verfügung.
4. Verschalten Sie die Bausteine zur Weiterverarbeitung der empfangenen Signale nun auf die Ausgänge RD_BO_xx/RD_R_xx des neuen F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR um.

   Löschen Sie den überflüssigen F_RCVBO/F_RDS_BO/F_RCVR. Übersetzen Sie das S7-Programm und laden Sie die Änderung.

   Ergebnis: Sie bewirken dadurch ein konsistentes Umschalten auf den neuen Kommunikationspartner.
5. Löschen Sie den überflüssigen F_SENDBO/F_SDS_BO/F_SENDR. Übersetzen Sie das S7-Programm und laden Sie die Änderung.
6. Löschen Sie ggf. die überflüssige Verbindung aus *NetPro*. Laden Sie die Verbindungsdaten im RUN.

10.8.2.7 Erstlauf und Anlaufverhalten

Neu eingefügte F-Bausteine führen nach dem Onlineändern einen Erstlauf aus. Beachten Sie dazu das in den Bausteinbeschreibungen beschriebene Anlaufverhalten. Soweit dort der Erstlauf nicht gesondert erwähnt wird, gilt das beschriebene Verhalten nach einem F-Anlauf auch für den Erstlauf.

10.9 Sicherheitsprogramm löschen

Vorgehensweise

Um ein Sicherheitsprogramm aus einer F-CPU zu löschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Löschen Sie alle F-Pläne aus dem Planordner. Die Symbole dieser Pläne befinden sich im *SIMATIC Manager* und sind gelb hinterlegt.
2. Löschen Sie alle Pläne, deren Name mit "@F_" beginnt.
3. Übersetzen Sie das S7-Programm mit der angewählten Option "Baugruppentreiber erzeugen".
4. Öffnen Sie in *HW Konfig* den Eigenschaftsdialog der zugehörigen F-CPU, aus der Sie das Sicherheitsprogramm löschen wollen. Entfernen Sie darin unter "Schutz" den Haken bei "CPU enthält Sicherheitsprogramm".
5. Übersetzen Sie die Hardware-Konfiguration.
6. Übersetzen Sie das S7-Programm.

10.10 Abnahme nach Systemupgrade

Abnahme nach Systemupgrade

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen, ob sich beim Umstieg auf *S7 F Systems* V6.1 die Signatur ändert, ein STOP der F-CPU oder eine Neuabnahme erforderlicht ist.

Umstieg von	Änderung der Signatur	STOP der F-CPU erforderlich	Neuabnahme erforderlich
S7 F Systems V5.2 ohne Aktualisierung der F-Bibliothek	Nein	Nein	Nein
S7 F Systems V5.2 SPx ohne Aktualisierung der F-Bibliothek	Nein	Nein	Nein
S7 F Systems V6.0 ohne Aktualisierung der F-Bibliothek	Nein	Nein	Nein
Failsafe Blocks (V1_2) auf *S7 F Systems Lib* V1_3	Ja	Ja	Änderungen [2]
Failsafe Blocks (V1_2) SPx auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1	Ja	Ja	Änderungen [2]
S7 F Systems Lib V1_3 auf *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1			
Beim Einsatz der neuen F-Bausteine	Ja	Nein	Änderungen [2]
Beim Einsatz des geänderten F_CH_DO	Ja	Ja [1]	Änderungen [2]
Beim Einsatz des geänderten F_CH_BI	Ja	Nein	Änderungen [2]
Beim Einsatz des geänderten F_QUITES	Ja	Nein	Änderungen [2]
Beim Einsatz des geänderten F_CH_AI	Ja	Nein	Änderungen [2]
Beim Einsatz des geänderten F_PA_AI	Ja	Nein	Änderungen [2]
Beim Einsatz des geänderten F_SQRT	Ja	Nein	Änderungen [2]
Beim Einsatz des geänderten F_CHG_BO	Nein	Nein	Änderungen [2]
Beim Einsatz des geänderten F_CHG_R	Nein	Nein	Änderungen [2]

1: Die Änderung ist nicht sicherheitsrelevant und beeinflusst nicht die Usability des bestehenden Projekts.

2: Mit *S7 F Systems* V6.1 wird die Abnahme der Änderungen minimiert.

Siehe auch

Abnahme von Änderungen am Sicherheitsprogramm (Seite 185)

11 Abnahme der Anlage

11.1 Übersicht zur Abnahme der Anlage

Einleitung

Bei der Abnahme der Anlage müssen Sie alle relevanten anwendungsspezifischen Normen und das nachfolgende Verfahren einhalten. Dies gilt auch für nicht abnahmepflichtige Anlagen. Bei der Abnahme müssen Sie die genehmigungspflichtigen Auflagen in dem Bericht zum Zertifikat beachten.

Die Abnahme eines F-Systems wird in der Regel von einem unabhängigen Sachverständigen durchgeführt.

Bei der Abnahme eines F-Systems werden Sie durch spezielle Funktionen im *SIMATIC Manager* unterstützt. Damit können Sie:

- Sicherheitsprogramme vergleichen
- Sicherheitsprogramme protokollieren
- Sicherheitsprogramme drucken

Alle Daten, die für die Abnahme des S7 F-Systems relevant sind, können Sie im *SIMATIC Manager* archivieren (**Datei > Archivieren**) und bei Bedarf ausdrucken.

Mehr Informationen zu diesen Themen finden Sie in den Kapiteln "Sicherheitsprogramme vergleichen (Seite 153)", "Schaltfläche "Protokolle..." (Seite 151)" und "Ausdrucken der Projektdaten des Sicherheitsprogramms (Seite 160)".

11.2 Erstabnahme eines Sicherheitsprogramms

Prinzipielles Vorgehen bei der Erstabnahme eines Sicherheitsprogramms

1. Prüfung der Projektierung der F-CPU und F-Peripherien vorab (optional)
2. Sicherung des *STEP 7*-Projekts
3. Kontrolle des Ausdrucks
4. Laden des S7-Programms in die F-CPU
5. Durchführung eines vollständigen Funktionstests

11.2.1 Prüfung der Projektierung der F-CPU und F-Peripherien vorab (optional)

Einleitung

Nach Abschluss der Hardware-Konfigurierung und Parametrierung der F-CPU und F-Peripherie können Sie eine erste Abnahme der Projektierung der F-Peripherie durchführen.

Die Hardware-Konfigurationsdaten müssen dazu ausgedruckt, überprüft und zusammen mit dem gesamten *STEP 7*-Projekt gesichert werden.

Hardware-Konfigurationsdaten drucken

1. Wählen Sie die richtige F-CPU bzw. das ihr zugeordnete S7-Programm.
2. Wählen Sie im *SIMATIC Manager* den Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten.**

   Der Dialog "Sicherheitsprogramm" erscheint.
3. Aktivieren Sie die Schaltfläche "Drucken" und wählen Sie im Folgedialog die Option "HW-Konfiguration".
4. Wählen Sie als Druckbereich "Alles" und dort die Optionen "Baugruppenbeschreibung" und "Adressliste". Markieren Sie außerdem die Option "Mit Parameterbeschreibung", damit auch Ihre Parameterbeschreibungen ausgedruckt werden.

Hardware-Konfigurationsdaten überprüfen

1. Überprüfen Sie die Parameter der F-CPU im Ausdruck.

   Im Sicherheitsbetrieb darf bei Änderungen des Standard-Anwenderprogramms keine Zugangsberechtigung durch das F-CPU-Passwort vorliegen, da dann auch das Sicherheitsprogramm verändert werden kann. Um dies auszuschließen, müssen Sie die **Schutzstufe 1** projektieren. Des Weiteren muss die Option "CPU enthält Sicherheitsprogramm" aktiviert sein. Im Ausdruck werden die entsprechende Schutzstufe und "CPU enthält Sicherheitsprogramm" ausgegeben.

2. Überprüfen Sie die sicherheitsrelevanten Parameter der F-Peripherie im Ausdruck.

   Diese sicherheitsrelevanten Parameter sind im Ausdruck der jeweiligen F-Peripherie zu finden. Der Aufbau der Daten unterscheidet sich je nach F-Peripherie:

   SM 326; DI 24 x DC 24 V (Best.-Nr. 6ES7326-1BK00-0AB0), SM 326; DI 8 x Namur, SM 326 DO 10 x DC 24V/2A und SM 336; AI 6 x13 Bit

   – Die PROFIsafe-Quelladresse erscheint nicht im Ausdruck.

   – Die PROFIsafe-Zieladresse ermitteln Sie aus dem Adresswert unter "Adressen – Eingänge – Anfang". Teilen Sie diesen Adresswert durch "8".

   – Die sicherheitsrelevanten Parameter finden Sie unter "Parameter – Grundeinstellungen" bzw. unter "Parameter – Ein-/Ausgang x".

   Fehlersichere Module ET200S, ET 200pro, ET 200eco, SM 326; DI 24 x DC 24 V (ab Best.-Nr. 6ES7326-1BK01-0AB0) und SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM

   – Die PROFIsafe-Quelladresse finden Sie unter "Parameter – F-Parameter – F_Quell_Adresse.

   – Die PROFIsafe-Zieladresse finden Sie unter "Parameter – F-Parameter – F_Ziel_Adresse".

   – Die sicherheitsrelevanten Parameter finden Sie unter "Parameter – F-Parameter" und unter "Parameter – Baugruppenparameter".

   Fehlersichere DP-Normslaves

   – Die PROFIsafe-Quelladresse finden Sie unter "PROFIsafe – F_Source_Add".

   – Die PROFIsafe-Zieladresse finden Sie unter "PROFIsafe – F_Dest_Add".

   – Die sicherheitsrelevanten Parameter finden Sie unter "PROFIsafe".

     Die Handhabung eventueller technologischer sicherheitsrelevanter Parameter ist in der Dokumentation des jeweiligen DP-Normslave nachzulesen.

3. Nach der Überprüfung der sicherheitsrelevanten Parameter einer F-Peripherie genügen für die weitere Abnahme als Referenz die Parameter-CRCs im Ausdruck. Diese sehen folgendermaßen aus (Adresse/F-Adresse = PROFIsafe-Adresse):

   Fehlersichere Signalbaugruppen S7-300 (SM 326; DI 24 x DC 24 V, mit Bestell-Nr. 6ES7326-1BK00-0AB0; SM 326; DI 8 x NAMUR; SM 326; DO 10 x DC 24V/2A; SM 336; AI 6 x 13Bit)

   – Parameter-CRC (inkl. Adresse): 12345
   – Parameter-CRC (ohne Adresse): 54321

   Fehlersichere Module ET200S, ET 200pro, ET 200eco und Fehlersichere Signalbaugruppen S7-300 (SM 326; DI 24 x DC 24 V, ab Bestell-Nr. 6ES7326-1BK01-0AB0; SM 326; DO 8 x DC 24V/2A PM)

   – Parameter-CRC: 12345
   – Parameter-CRC (ohne F-Adressen): 54321

   Fehlersichere DP-Normslaves

   – F_Par_CRC: 12345
   – F_Par_CRC (ohne F-Adressen): 54321

   F-Peripherien, die dieselben sicherheitsrelevanten Parameter erhalten sollen, können bei der Projektierung kopiert werden. Bei ihnen müssen nicht mehr alle sicherheitsrelevanten Parameter einzeln überprüft werden: Es genügt ein Vergleich der jeweiligen zweiten CRC (z. B. "Parameter-CRC (ohne Adresse)") der kopierten F-Peripherie mit der entsprechenden CRC der bereits überprüften F-Peripherie und eine Überprüfung der PROFIsafe-Quell- und Zieladressen.

4. Überprüfen Sie die Eindeutigkeit der PROFIsafe-Adressen.

   Zur Ermittlung der PROFIsafe-Adressen der einzelnen F-Peripherien siehe Schritt 1.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Für reine PROFIBUS-Subnetze gilt:**
>
> Die PROFIsafe-Zieladresse und somit auch die Schalterstellung am Adressschalter der F-Peripherie muss netz*- und stationsweit** (systemweit) eindeutig sein. Sie können maximal 1022 verschiedene PROFIsafe-Zieladressen vergeben.
>
> * Ein Netz besteht aus einem oder mehreren Subnetzen. "Netzweit" bedeutet, über Subnetz-Grenzen hinweg.
>
> ** "Stationsweit" bedeutet, für eine Station in *HW Konfig* (z. B. eine S7-400H-Station).

11.2.2 Sicherung des STEP 7-Projekts

Voraussetzung

Führen Sie vor der Abnahme einen Übersetzungsvorgang für das abzunehmende Sicherheitsprogramm durch.

Sichern und Archivieren

Das abzunehmende Sicherheitsprogramm müssen Sie mit dem gesamten *STEP 7*-Projekt sichern und archivieren. Alle Projektdaten müssen Sie *ungefiltert* ausdrucken und zusammen mit dem *STEP 7*-Projekt archivieren:

- Plan (Standard- und F-Plan)
- Sicherheitsprogramm: Bausteine Liste und Signaturen
- Sicherheitsrelevante Parameter
- HW-Konfiguration
- Übersetzungsprotokoll
- Ladeprotokoll

Die Sicherung und Archivierung von *STEP 7*-Projekten ist in der Basishilfe von *STEP 7* beschrieben.

11.2.3 Kontrolle des Ausdrucks

Einleitung

Drucken Sie das gesamte Projekt aus, wie im Kapitel "Ausdrucken der Projektdaten des Sicherheitsprogramms (Seite 160)" beschrieben.

Ausdruck

Der Ausdruck enthält als Referenz die Gesamtsignatur. Die Gesamtsignatur erscheint zweimal im Ausdruck. Einmal im Programminformationsteil als Wert des Bausteincontainers und in der Fußzeile als Wert aus der Quelle. Die Werte müssen übereinstimmen.

Die Versionsnummer des benutzten Optionspakets *S7 F Systems* erscheint in der Fußzeile des Ausdrucks und muss von Ihnen überprüft werden.

Wenn in der Fußzeile keine Gesamtsignatur ausgedruckt wird, bedeutet das, dass sich das Sicherheitsprogramm oder die Projektierung (*HW Konfig* oder *NetPro*) geändert hat. In diesem Fall müssen Sie das Sicherheitsprogramm neu übersetzen.

Überprüfen der sicherheitsrelevanten Parameter

Überprüfen Sie die Werte aller sicherheitsrelevanten Parameter im entsprechenden Abschnitt des Ausdrucks zum Sicherheitsprogramm.

Folgendes wird ausgedruckt:

- Werte aller unverschalteten, unsichtbaren Eingangsparameter.
- Werte aller speziell zu überprüfenden Eingangsparameter, z. B. F-Überwachungszeiten.

Folgendes wird ausgedruckt und mit (*) gekennzeichnet:

- Werte aller Ausgangsparameter, bei denen die Ablaufreihenfolge nicht dem Datenfluss entspricht.

  Das ist dann der Fall, wenn der F-Baustein erst aufgerufen wird, nachdem der Ausgangsparameter bereits an einen anderen F-Baustein übergeben wurde, z. B. bei Rückkopplungen.
- Ein- oder Ausgänge an einem F-Baustein, die systemseitig als im Ausdruck zu berücksichtigende Parameter gekennzeichnet wurden.

Überprüfen der Signaturen und Anfangswertsignaturen der F-Bausteine

Die Signaturen und Anfangswertsignaturen aller F-Bausteine müssen mit denen im Annex 1 des Berichts zum Zertifikat übereinstimmen.

Überprüfen der Signaturen und Anfangswertsignaturen von F-Bausteintypen

Die Signaturen und Anfangswertsignaturen aller F-Bausteintypen müssen mit denen in den Abnahmeunterlagen der F-Bausteintypen übereinstimmen (siehe Kapitel "Abnahme von F-Bausteintypen (Seite 186)").

In den Abnahmeunterlagen der F-Bausteintypen werden zusätzlich die Signaturen und Anfangswertsignaturen aller aufgerufenen F-Bausteine aufgelistet. Diese Signaturen müssen auch mit denen im Sicherheitsprogramm übereinstimmen.

11.2.4 Laden des S7-Programms in die F-CPU

Einleitung

Sie laden das S7-Programm in die F-CPU, wie im Kapitel " Sicherheitsprogramm laden (Seite 164) " beschrieben. Überprüfen Sie anschließend die Signaturen.

Überprüfen der Gesamtsignatur

Nach dem Laden des S7-Programms in die F-CPU müssen Sie die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms in der F-CPU mit der Gesamtsignatur im abgenommenen Ausdruck vergleichen. S7 FH-Systeme müssen sich im Systemzustand "Redundant" befinden und der Sicherheitsbetrieb muss aktiviert sein.

Die Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms und die Signaturen der F-Bausteine in der F-CPU erhalten Sie mit dem Menübefehl **Extras > Sicherheitsprogramm bearbeiten**.

11.3 Abnahme von Änderungen am Sicherheitsprogramm

Vorgehensweise

Gehen Sie zur Abnahme von Änderungen an Ihrem Sicherheitsprogramm folgendermaßen vor:

1. Sichern Sie Ihr Sicherheitsprogramm.
2. Vergleichen Sie Ihr neues Sicherheitsprogramm mit Ihrem abgenommenen Sicherheitsprogramm. Weitere Informationen erhalten Sie dazu im Kapitel " Sicherheitsprogramme vergleichen (Seite 153) ".
3. Kontrollieren Sie die Änderungen im Ausdruck. Änderungen, die Sie an Ihrem Sicherheitsprogramm vorgenommen haben, müssen Sie auf dem Ausdruck wiederfinden. Kontrollieren Sie die Signatur im Ausdruck (und Fußzeile). Gehen Sie dazu vor, wie bei einer Erstabnahme.
4. Laden Sie Ihr geändertes Sicherheitsprogramm in die F-CPU.
5. Führen Sie einen Funktionstest Ihrer Änderungen durch.

11.4 Abnahme von F-Bausteintypen

Erstabnahme

Die Erstabnahme eines neu erstellten F-Bausteintyps verläuft wie die Erstabnahme eines Sicherheitsprogramms. Der Funktionstest des F-Bausteintyps muss in einem anderen Sicherheitsprogramm als Testumgebung stattfinden.

Bei der Abnahme von F-Bausteintypen ist die Signatur und Anfangswertsignatur des daraus generierten F-Bausteins relevant. Diese Signaturen können Sie dem Ausdruck des Sicherheitsprogramms entnehmen. Außerdem müssen Sie auch die Signaturen und Anfangswertsignaturen der aufgerufenen F-Bausteine überprüfen.

Die Gesamtsignaturen in den Fußzeilen der Ausdrucke des Sicherheitsprogramms und des CFC-Plans des F-Bausteintyps müssen übereinstimmen, ansonsten müssen Sie den F-Bausteintyp neu übersetzen.

In einem F-Bausteintyp müssen alle darin aufgerufenen F-Bausteine verglichen werden.

Hinweis

Für die Prüfung eines Sicherheitsprogramms, in dem ein F-Bausteintyp verwendet wird, müssen Sie die Signaturen des F-Bausteintyps und die Signaturen aller aufgerufenen F-Bausteine überprüfen.

Abnahme von Änderungen

Die Abnahme von Änderungen an einem F-Bausteintyp verläuft wie bei einem Sicherheitsprogramm.

Dokumentieren Sie für die Abnahme der F-Bausteintypen mit einem Ausdruck die Signatur und Anfangswertsignatur des neuen F-Bausteintyps ebenso wie die Signaturen und Anfangswertsignaturen aller darin aufgerufenen F-Bausteine.

Zudem müssen Sie alle Stellen im Test-Sicherheitsprogramm, an welchen der neue F-Bausteintyp aufgerufen wird, durch einen Funktionstest überprüfen. Geänderte Signaturen von F-Bausteinen werden beim Vergleichen der Sicherheitsprogramme in der Planansicht angezeigt.

Geänderte Berechnung der Signaturen von F-Bausteintypen mit F-Bibliothek *Failsafe Bocks* (V1_2)

Ab V5.2 SP4 erfolgt die Berechnung der Anfangswertsignatur von F-Bausteintypen unabhängig vom Inhalt des Bausteincontainers des F-Bausteintyps. Bis V5.2 SP3 wurden unterschiedliche Anfangswertsignaturen ermittelt, je nachdem ob die vom F-Bausteintyp aufgerufenen F-Bausteine im S7-Programm enthalten sind oder nicht. Sofern Sie bei selbst erstellten F-Bausteintypen die Anfangswertsignatur in einem getesteten (lauffähigen, vollständigen) S7-Programm ermittelt haben, bleibt sie unverändert. Dies betrifft anwendererstellte F-Bausteintypen und die F-Bausteine F_1oo2_R und F_2oo3_R der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2).

- Anwendererstellte F-Bausteintypen:

  Korrigieren Sie ggf. in Ihrer Dokumentation die Signaturen der anwendererstellten F-Bausteintypen.

- F-Bausteine F_1oo2_R und F_2oo3_R:

  Die im Annex 1 des Berichts zum Zertifikat angegebenen Signaturen wurden entsprechend ergänzt. Die F-Bausteine selbst sind nicht geändert.

Hinweis

Änderung der Anfangswertsignatur, obwohl sich der F-Bausteintyp nicht geändert hat.

Ab *S7 F Systems* V5.2 SP4 hat sich die Berechnung der Anfangswertsignatur von F-Bausteintypen geändert. Dies führt zur Ausgabe einer geänderten Anfangswertsignatur, obwohl sich der F-Bausteintyp nicht geändert hat.

Es ist *keine* erneute Abnahme erforderlich, wenn Sie die folgenden Schritte einhalten. Gehen Sie zur Ermittlung der korrigierten Anfangswertsignatur eines F-Bausteintyps wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den Dialog "Sicherheitsprogramm bearbeiten" mit dem Sicherheitsprogramm, mit dem Sie die Abnahme des F-Bausteintyps durchgeführt haben. Verwenden Sie hierfür Ihre bisherige Version von *S7 F Systems* (vor V5.2 SP4).
2. Erstellen Sie erneut einen Sicherheitsausdruck und vergewissern Sie sich anhand des abgenommenen Sicherheitsausdrucks, dass die Signatur des F-Bausteintyps und die Pläne zu ihrer Erstellung identisch sind.
3. Installieren Sie die neue Version von *S7 F Systems* (ab V5.2 SP4). Da Sie bereits in Schritt 2 die Identität des Sicherheitsprogramms mit dem abgenommenen Stand sichergestellt haben, ist ein erneutes Übersetzen nicht erforderlich.
4. Öffnen Sie den Dialog "Sicherheitsprogramm bearbeiten" erneut.
5. Erzeugen Sie einen Ausdruck des Sicherheitsprogramms.
6. Dokumentieren Sie die erhaltenen Signaturen und vermerken Sie, für welche Versionen von *S7 F Systems* diese jeweils gelten.

---

12 Betrieb und Wartung

12.1 Hinweise für den Sicherheitsbetrieb des Sicherheitsprogramms

Einleitung

Nachfolgend finden Sie die Regeln und Sicherheitshinweise für den Betrieb von S7 F/FH Systems.

Einsatz von Simulationsgeräten/Simulationsprogrammen

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Wenn Sie Simulationsgeräte/Simulationsprogramme betreiben, die Sicherheitstelegramme, z. B. gemäß PROFIsafe generieren und über das Bussystem (z. B. PROFIBUS DP) dem F-System S7 F/FH Systems zur Verfügung stellen, müssen Sie die Sicherheit des F-Systems durch organisatorische Maßnahmen sicherstellen, z. B. durch beobachteten Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung.
>
> Wenn Sie zur Simulation von Sicherheitsprogrammen die *STEP 7*-Funktion *S7-PLCSIM* einsetzen, so sind diese Maßnahmen nicht erforderlich, da *S7-PLCSIM* keine Online-Verbindung zu einer realen S7-Komponente aufbauen kann.
>
> Beachten Sie bitte, dass z. B. ein Protokoll-Analyser keine Funktion ausführen darf zur Wiedergabe aufgezeichneter Telegrammfolgen mit korrektem Zeitverhalten.

STOP über ES-Bedienung, Betriebsartenschalter oder Kommunikationsfunktion

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Das Wechseln von STOP nach RUN über ES-Bedienung, über Betriebsartenschalter oder über Kommunikationsfunktion ist nicht verriegelt. Über ES-Bedienung ist beispielsweise nur ein Tastendruck für den Wechsel von STOP nach RUN notwendig. Aus diesem Grund darf von Ihnen der über ES-Bedienung, über Betriebsartenschalter oder über Kommunikationsfunktion eingestellte STOP nicht als Sicherheitsbedingung betrachtet werden.
>
> Schalten Sie die F-CPU deshalb bei Wartungsarbeiten immer direkt am Gerät ab.

F-CPU in STOP überführen mit der SFC 46 "STP"

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Ein STOP-Zustand, der mit der SFC 46 "STP" eingeleitet wurde, kann über ES-Bedienung (auch unbeabsichtigt) sehr einfach wieder aufgehoben werden. Aus diesem Grund ist der STOP, der über die SFC 46 eingeleitet wird, kein sicherheitsgerichteter STOP.

Lichtwellenleiter zwischen den Synchronisationsmodulen bei S7 F/FH Systems

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Zwei F-CPUs nicht gleichzeitig als Mastersystem**
>
> In S7 F/FH Systems müssen Sie verhindern, dass beide F-CPUs gleichzeitig Mastersysteme sind. Sonst kann es in diesem Fall zu gefährlichen Fehlern kommen.
>
> Ein solcher Zustand (beide F-CPUs gleichzeitig Master) kann auftreten, wenn im Systemzustand Redundant von S7 F/FH Systems die beiden Lichtwellenleiter zur Kopplung der F-CPUs gleichzeitig gezogen oder unterbrochen werden. Dies müssen Sie durch getrenntes Verlegen der Lichtwellenleiter verhindern.
>
> Nach der Reparatur einer F-CPU kann es ebenfalls zu diesem Zustand (beide F-CPUs gleichzeitig Master) kommen, wenn die F-CPUs vor dem Einschalten der Stromversorgung noch nicht über *beide* Lichtwellenleiter verbunden wurden.
>
> Über organisatorische Maßnahmen müssen Sie sicherstellen, dass nach dem Austausch einer F-CPU beide Verbindungen über Lichtwellenleiter *vor* dem Einschalten der Stromversorgung aufgebaut sind.

Weitere Informationen

Informationen zum Austausch von Komponenten in hochverfügbaren Systemen finden Sie im Handbuch " Automatisierungssystem S7-400H, Hochverfügbare Systeme (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1186523) ".

12.2 Soft- und Hardwarekomponenten tauschen

Austausch von Softwarekomponenten

Wenn Sie Software-Komponenten auf Ihrem ES austauschen, z. B. bei neuen Versionen von *PCS 7* oder *STEP 7*, müssen Sie die Hinweise bezüglich Auf- und Abwärtskompatibilität in der Dokumentation und in den Liesmich-Dateien dieser Produkte beachten.

Installieren von neuen Versionen der Softwarepakete

Nach der Installation einer neuen Version von *STEP 7* oder der Optionspakete *CFC*, *SCL* etc. gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Übersetzen Sie das S7-Programm in der neuen Umgebung.
2. Vergleichen Sie die Gesamtsignatur des neu übersetzten S7-Programms mit der Gesamtsignatur des abgenommenen Sicherheitsprogramms (siehe dazu auch den Abschnitt "Überprüfen der Gesamtsignaturen" im Kapitel "Erstabnahme eines Sicherheitsprogramms (Seite 179)").
3. Wenn die Gesamtsignaturen identisch sind, stimmen die Sicherheitsprogramme überein.
4. Wenn die Gesamtsignaturen nicht identisch sind, wurde das Sicherheitsprogramm geändert. Gehen Sie in diesem Fall wie bei einer Änderung des Sicherheitsprogramms vor.

Austausch von Hardware-Komponenten

Den Austausch von Hardware-Komponenten für S7 F/FH Systems (Baugruppen, Module, Batterien etc.) führen Sie wie im Standardbetrieb durch.

Ziehen und Stecken von F-Peripherie im Betrieb

Das Ziehen und Stecken von F-Peripherie im Betrieb ist genauso wie für Standard-Peripherie möglich. Beachten Sie aber, dass das Tauschen einer F-Peripherie im Betrieb einen Kommunikationsfehler in der F-CPU hervorrufen kann.

Den Kommunikationsfehler müssen Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm am Eingang ACK_REI des F-Kanaltreibers quittieren. Ohne Quittierung bleibt die F-Peripherie passiviert.

CPU-Betriebssystem-Update

Prüfung des CPU-Betriebssystems auf F-Zulässigkeit: Beim Einsatz eines neuen CPU-Betriebssystems (Betriebssystem-Update) müssen Sie prüfen, ob das verwendete CPU-Betriebssystem für den Einsatz in einem F-System zugelassen ist.

Im Anhang zum Zertifikat ist angegeben, ab welcher CPU-Betriebssystem-Version die F-Tauglichkeit sichergestellt ist. Es müssen sowohl diese Angaben als auch eventuelle Hinweise bei dem neuen CPU-Betriebssystem beachtet werden.

Betriebssystem-Update für Interface-Module

Beim Einsatz eines neuen Betriebssystems für ein Interface-Modul, z. B. IM 151-1 HIGH FEATURE ET 200S (Betriebssystem-Update, siehe Online-Hilfe *STEP 7*), müssen Sie Folgendes beachten:

Haben Sie beim Betriebssystem-Update das Kontrollkästchen "Firmware nach Laden aktivieren" aktiviert, so wird die IM nach erfolgreichem Ladevorgang automatisch zurückgesetzt und läuft anschließend mit dem neuen Betriebssystem. Nach dem Anlauf der IM wird sämtliche F-Peripherie passiviert.

Die Wiedereingliederung der F-Peripherie erfolgt genauso wie nach einem Kommunikationsfehler, d. h. es ist eine Quittierung am Eingang ACK_REI des F-Kanaltreibers erforderlich.

Dauer der Reparatur bei S7 F/FH Systems

Für S7 F/FH Systems gilt, dass für redundante Komponenten die Reparatur so organisiert sein sollte, dass im Falle eines Ausfalls die Dauer der Reparatur 24 h möglichst nicht überschreitet. An Wochenenden kann bei unbemannten Anlagen auch eine Reparaturdauer von 72 h auftreten. Grundsätzlich gilt, dass die Verfügbarkeit mit sinkender Reparaturdauer steigt.

Lichtwellenleiter bei S7 F/FH Systems

Nach der Reparatur einer F-CPU dürfen Sie die Lichtwellenleiter nicht gleichzeitig von der F-CPU abziehen.

Vorbeugende Instandhaltung (Proof Test)

Die Wahrscheinlichkeitswerte für die zertifizierten Komponenten des F-Systems gewährleisten für übliche Konfigurationen ein *Proof-Test-Intervall von 10 Jahren*. Detaillierte Informationen entnehmen Sie den F-Peripherie-Handbüchern. Proof-Test für komplexe elektronische Komponenten bedeutet in der Regel Ersatz durch unbenutzte Ware. Wenn Sie aus speziellen Gründen ein noch größeres Proof-Test-Intervall als 10 Jahre benötigen, sollten Sie sich mit Ihrer SIEMENS-Beratungsstelle in Verbindung setzen.

Für Sensoren und Aktoren sind in der Regel kürzere Proof-Test-Intervalle erforderlich.

Deinstallation von *S7 F Systems*

Informationen zur Deinstallation der Software erhalten Sie im Kapitel "Installieren des Optionspakets S7 F Systems V6.1 (Seite 27)".

Die Demontage und Entsorgung der Hardware eines F-Systems führen Sie wie für Standard-Automatisierungssysteme durch. Weitere Informationen erhalten Sie in den *Handbüchern zur Hardware*.

12.3 F-Forcing

Einleitung

S7 F Systems ab V6.1 mit *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 unterstützt in Abhängigkeit von der eingesetzten *CFC*-Version das Forcing von F-Parametern im deaktivierten Sicherheitsbetrieb.

F-Forcing erlaubt Ihnen das Ändern von F-Parametern an Anwenderverschaltungen. Das Ändern von F-Parametern an Systemverschaltungen wird nicht unterstützt.

Ab welcher *CFC*-Version das Forcen speziell von F-Parametern möglich ist, entnehmen Sie der Dokumentation zu *CFC* bzw. *PCS 7*.

⚠ WARNUNG
Forcen ist nur erlaubt, wenn die Sicherheit der Anlage durch andere Maßnahmen gewährleistet ist.

Vorgehensweise

1. Projektieren Sie Forcen für F-Parameter in *CFC* analog zu Forcen für Standard-Parameter.
2. Falls noch nicht geschehen, werden Sie zum Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs aufgefordert.
   – Ändern bzw. Prüfen Sie die Force-Werte für F-Parameter.
   – Aktivieren Sie das F-Forcen für F-Parameter.
3. Nehmen Sie in Ihrem *CFC*-Programm Änderungen an F-Parametern von Anwenderverschaltungen mittels F-Forcing vor.
4. Aktivieren Sie den Sicherheitsbetrieb wieder, wenn kein Forcen an F-Parametern aktiv ist.

Hinweis

F-Forcen wird bei einem Anlauf des F-Programms automatisch deaktiviert. Ein Anlauf des F-Programms erfolgt

- bei Neustart der CPU (kalt/warm) z.B. nach kurzzeitigem Stromausfall
- bei Restart nach Full-Shutdown

Hinweis

Der Sicherheitsbetrieb kann nicht aktiviert werden, wenn F-Forcen für einen F-Parameter aktiv ist.

Hinweis

F-Forcen ist eine typische Inbetriebnahmefunktion. Im endgültigen F-Programm sollte F-Forcen von F-Parametern nicht vorgesehen werden.

Verwenden Sie für Wartungsfunktionen die Funktion Maintenance Override. Weitere Information zur Funktion Maintenance Override erhalten Sie im Kapitel "Funktion Maintenance Override (Seite 109)".

F-Bibliotheken

A

A.1 Übersicht zur F-Bibliothek S7 F Systems Lib V1_3 SP1

Übersicht

In der F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 finden Sie:

- im Bausteincontainer F-User Blocks\Blocks: F-Bausteine
- im Bausteincontainer F-Control Blocks\Blocks: F-Kontrollbausteine

---

Hinweis

Beachten Sie dazu auch das Kapitel "Unterschiede zwischen den F-Bibliotheken Failsafe Blocks (V1_x) und S7 F Systems Lib V1_3 (Seite 401)" und "Unterschiede zwischen den F-Bibliotheken S7 F Systems Lib V1_3 und V1_3 SP1 (Seite 425)".

Hinweis

Den Namen der F-Bibliothek dürfen Sie nicht ändern.

Hinweis

FB-Nummern von F-Bausteinen

Die Nummern der F-Bausteine dürfen Sie nicht ändern.

Folgende in der *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 neu eingeführten F-Bausteine verwenden FBs, die ebenfalls in *S7 Distributed Safety* verwendet werden:

S7 F Systems Lib V1_3 SP1	Nummer des FBs	F-Bibliothek *Distributed Safety (V1)*
F_CH_DII	FB 465	F_IGNTR
F_CH_DIO	FB 466	F_TIGHTN
F_POLYG	FB 467	F_GAS_BU
F_INT_P	FB 468	F_OIL_BU
F_PT1_P	FB 469	F_AIRD

A.1.1 F-Datentypen

Funktion

Für fehlersichere Bausteinanschlüsse werden spezielle F-Datentypen in einem Sicherheitsdatenformat verwendet. Das Sicherheitsdatenformat dient der Aufdeckung von Daten- und Adressverfälschungen.

Beispiel

F_BOOL:	
	STRUCT
DATA	BOOL
PAR_ID	WORD
COMPLEM	WORD
	END_STRUCT

Wenn Sie den Wert (Vorbesetzung) eines Bausteinanschluss mit einem F-Datentyp ändern wollen, dürfen Sie nur die Komponente DATA verändern.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Werte von PAR_ID und COMPLEM dürfen nicht geändert werden**
>
> Die Komponenten PAR_ID und COMPLEM dürfen Sie nach dem Übersetzen des S7-Programms nicht verändern, da es dazu führen kann, dass schwerwiegende Fehler möglicherweise nicht aufgedeckt werden. Wenn beim Ablauf des Sicherheitsprogramms Fehler im Sicherheitsdatenformat festgestellt werden, wird ein F-STOP ausgelöst. Das S7-Programm müssen Sie ggf. neu übersetzen und in die F-CPU laden.

A.1.2 Bausteinanschlüsse

Beachten Sie folgende Besonderheiten bezüglich der Bausteinanschlüsse von F-Bausteinen:

- Die Anschlüsse EN und ENO werden vom Programmcode der F-Bausteine weder ausgewertet noch versorgt und dürfen von Ihnen nicht verschaltet werden.
- Alle F-Bausteine haben neben den in den nachfolgenden Bausteinbeschreibungen dokumentierten Anschlüssen weitere Anschlüsse. Diese werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen, können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

A.1.3 Verhalten der F-Bausteine mit Gleitpunktoperationen bei Zahlenbereichsüberlauf

Die Ergebnisse "Überlauf (± unendlich)", "denormalisierte Gleitpunktzahl" oder "ungültige Gleitpunktzahl (NaN)" werden:

- entweder am Ausgang ausgegeben und können von nachfolgenden F-Bausteinen weiterverarbeitet werden

  oder

- an speziellen Ausgängen signalisiert. Ggf. wird ein Ersatzwert ausgegeben.

Ist durch die Gleitpunktoperation eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, ohne dass bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl im DB" (Ereignis-ID 16#75D9)

Mit diesem Diagnosepuffereintrag können Sie den F-Baustein mit der ungültigen Gleitpunktzahl (NaN) ermitteln.

Beachten Sie auch die Dokumentation der F-Bausteine.

Wenn Sie das Auftreten dieser Ereignisse in Ihrem Sicherheitsprogramm nicht ausschließen können, müssen Sie abhängig von Ihrer Applikation entscheiden, ob Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm darauf reagieren müssen. Mit dem F-Baustein F_LIM_R können Sie das Ergebnis einer Gleitpunktoperation auf Überlauf (± unendlich) und ungültige Gleitpunktzahl (NaN) überprüfen.

A.1.4 Verhalten der F-Bausteine bei sicherheitsrelevanten Fehlern

Wenn F-Bausteine oder F-Kontrollbausteine einen sicherheitsrelevanten Fehler feststellen, lösen sie eine Fehlerreaktion aus. Es werden Fehlerinformationen in den Diagnosepuffer der F-CPU eingetragen. Die Online-Hilfe zu den Diagnoseereignissen gibt Ihnen detailliertere Hinweise und zeigt Abhilfemaßnahmen auf.

Die jeweiligen Fehlerreaktionen und weitere Möglichkeiten zur Diagnose können Sie der Dokumentation der F-Bausteine und F-Kontrollbausteine entnehmen.

A.2 F-Bausteine S7 F Systems Lib V1_3 SP1

A.2.1 Logikbausteine mit dem Datentyp BOOL

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_AND4	FB 301	UND-Verknüpfung von vier Eingängen
F_OR4	FB 302	ODER-Verknüpfung von vier Eingängen
F_XOR2	FB 303	XOR-Verknüpfung von zwei Eingängen
F_NOT	FB 304	NOT-Verknüpfung
F_2OUT3	FB 305	2oo3-Auswertung von Eingängen vom Datentyp BOOL
F_XOUTY	FB 306	XooY-Auswertung von Eingängen vom Datentyp BOOL

A.2.1.1 F_AND4: UND-Verknüpfung von vier Eingängen

Funktion

Dieser Baustein verknüpft die Eingänge INx mit einem logischen UND. Der Ausgang OUT ist 1, wenn alle Eingänge INx 1 sind. Ansonsten ist der Ausgang OUT 0. Der Ausgang OUTN entspricht dem negierten Ausgang OUT.

Wahrheitstabelle

IN1	IN2	IN3	IN4	OUT	OUTN
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_BOOL	Eingang 1	1
	IN2	F_BOOL	Eingang 2	1
	IN3	F_BOOL	Eingang 3	1
	IN4	F_BOOL	Eingang 4	1
Ausgänge:	OUT	F_BOOL	Ausgang	1
	OUTN	F_BOOL	negierter Ausgang	0

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.1.2 F_OR4: ODER-Verknüpfung von vier Eingängen

Funktion

Dieser F-Baustein verknüpft die Eingänge INx mit einem logischen ODER. Der Ausgang OUT ist 1, wenn mindestens ein Eingang INx 1 ist. Wenn alle Eingänge INx 0 sind, ist der Ausgang OUT 0. Der Ausgang OUTN entspricht dem negierten Ausgang OUT.

Wahrheitstabelle

IN1	IN2	IN3	IN4	OUT	OUTN
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_BOOL	Eingang 1	0
	IN2	F_BOOL	Eingang 2	0
	IN3	F_BOOL	Eingang 3	0
	IN4	F_BOOL	Eingang 4	0
Ausgänge:	OUT	F_BOOL	Ausgang	0
	OUTN	F_BOOL	negierter Ausgang	1

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.1.3 F_XOR2: XOR-Verknüpfung von zwei Eingängen

Funktion

Dieser F-Baustein verknüpft die Eingänge INx mit einem Exklusiv-ODER. Der Ausgang OUT ist 1, wenn genau ein Eingang INx 1 ist. Der Ausgang OUTN entspricht dem negierten Ausgang OUT.

Wahrheitstabelle

IN1	IN2	OUT	OUTN
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_BOOL	Eingang 1	0
	IN2	F_BOOL	Eingang 2	0
Ausgänge:	OUT	F_BOOL	Ausgang	0
	OUTN	F_BOOL	negierter Ausgang	1

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.1.4 F_NOT: NOT-Verknüpfung

Funktion

Der F-Baustein kehrt den Eingang um.

Wahrheitstabelle

IN	OUT
0	1
1	0

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	F_BOOL	Eingang	0
Ausgang:	OUT	F_BOOL	Ausgang	1

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.1.5 F_2OUT3: 2oo3-Auswertung von Eingängen vom Datentyp BOOL

Funktion

Dieser F-Baustein überwacht drei Binäreingänge auf Signalzustand 1. Der Ausgang OUT ist 1, wenn mindestens zwei Eingänge INx 1 sind. Ansonsten ist der Ausgang OUT 0. Der Ausgang OUTN entspricht dem negierten Ausgang OUT.

Wahrheitstabelle

IN1	IN2	IN3	OUT	OUTN
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	0

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_BOOL	Eingang 1	0
	IN2	F_BOOL	Eingang 2	0
	IN3	F_BOOL	Eingang 3	0
Ausgänge:	OUT	F_BOOL	Ausgang	0
	OUTN	F_BOOL	negierter Ausgang	1

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.1.6 F_XOUTY: XooY-Auswertung von Eingängen vom Datentyp BOOL

Funktion

Der F-Baustein überwacht bis zu 16 Binäreingänge IN1…IN16 auf Signalzustand 1. Die Eingangssignale werden beginnend mit Eingang IN1 bis einschließlich Eingang INY auf Signalzustand 1 überwacht. Mit dem Parameter Y wird die Anzahl der zu überwachenden Binäreingänge eingestellt. Der Ausgang OUT ist 1, wenn mindestens x Eingänge IN1…IN16 1 sind. Ansonsten ist der Ausgang OUT 0. Der Ausgang OUTN entspricht dem negierten Ausgang OUT.

Die Binäreingänge müssen von IN1 beginnend fortlaufend belegt werden. Bei X > Y, X ≤ 0, X > 16, Y ≤ 0 ist der Ausgang OUT 0. Bei Y > 16 verhält sich der Ausgang OUT wie bei Y = 16.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_BOOL	Eingang 1	0
	IN2	F_BOOL	Eingang 2	0
	IN3	F_BOOL	Eingang 3	0
	…		…	
	IN16	F_BOOL	Eingang 16	0
	X	F_INT	Mindestanzahl der Eingänge mit 1: 0 < X ≤ 16	0
	Y	F_INT	Anzahl der zu überwachenden Eingänge: 0 < Y ≤ 16	0
Ausgänge:	OUT	F_BOOL	Ausgang	0
	OUTN	F_BOOL	negierter Ausgang	1

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB, wird ein F-STOP ausgelöst. Im Datenpuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.2 F-Bausteine für die F-Kommunikation zwischen F-CPUs

Übersicht

F-Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_SENDBO	FB 370	20 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher an andere F-CPU senden
F_RCVBO	FB 371	20 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher von einer anderen F-CPU empfangen
F_SENDR	FB 372	20 Daten vom Datentyp F_REAL fehlersicher an andere F-CPU senden
F_RCVR	FB 373	20 Daten vom Datentyp F_REAL fehlersicher von einer anderen F-CPU empfangen
F_SDS_BO	FB 352	32 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher an andere F-CPU senden
F_RDS_BO	FB 353	32 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher von einer anderen F-CPU empfangen

Siehe auch

Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)

A.2.2.1 F_SENDBO: 20 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher an andere F-CPU senden

Funktion

Der F-Baustein F_SENDBO sendet die an den Eingängen SD_BO_xx anliegenden Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher zu einer anderen F-CPU. Die Daten müssen dort mit dem F-Baustein F_RCVBO empfangen werden.

Am Eingang EN_SEND können Sie die Kommunikation zwischen den F-CPUs zur Reduzierung der Busbelastung zeitweise abschalten, indem Sie den Eingang EN_SEND (Vorbesetzung = 1) mit 0 versorgen. Dann werden keine Sendedaten mehr an den zugehörigen F_RCVBO gesendet und der F_RCVBO stellt für diesen Zeitraum die parametrierten Ersatzwerte zur Verfügung. War die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern schon aufgebaut, wird ein Kommunikationsfehler erkannt.

Am Eingang ID müssen Sie die - aus Sicht der F-CPU - lokale ID der S7-Verbindung (aus Verbindungstabelle in *NetPro*) angeben.

Die Kommunikation zwischen den F-CPUs erfolgt verdeckt im Hintergrund über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Dazu müssen Sie die Kommunikationsbeziehung zwischen einem F_SENDBO in einer F-CPU mit einem F_RCVBO in der anderen F-CPU durch die Vorgabe einer ungeraden Zahl am Eingang R_ID des F_SENDBO und F_RCVBO festlegen. Zusammengehörige F_SENDBO und F_RCVBO erhalten denselben Wert für R_ID.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Wert für die jeweilige Adressbeziehung**
>
> Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter R_ID; Datentyp: DWORD) ist frei wählbar, muss jedoch ungerade und netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein. Der Wert R_ID + 1 wird intern belegt und darf nicht verwendet werden. Sie müssen die Eingänge ID und R_ID beim Aufruf des F-Bausteins mit konstanten Werten versorgen.

Am Eingang TIMEOUT müssen Sie die gewünschte F-Überwachungszeit parametrieren. Der Eingang TIMEOUT kann nicht verschaltet werden.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Signalpegel erfassen und übertragen**
>
> Es ist nur dann (fehlersicher) sichergestellt, dass ein zu übertragender Signalpegel auf der Senderseite erfasst und zum Empfänger übertragen wird, wenn er mindestens so lange ansteht, wie die parametrierte F-Überwachungszeit (TIMEOUT) vorgibt.
>
> Für Informationen zur Berechnung der F-Überwachungszeit siehe Kapitel " Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427) ".

Hinweis

Wenn die Daten mit dem F-Baustein F_RCVBO der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) bzw. (V1_1) empfangen werden, müssen Sie den Eingang EN_SMODE mit 0 parametrieren (Vorbesetzung = 1), da sonst vom F_RCVBO ein CRC-Fehler erkannt wird.

Sonst müssen Sie die Vorbesetzung des Eingangs EN_SMODE unverändert lassen, da sonst am Ausgang SENDMODE des F_RCVBO nicht die Betriebsart der F-CPU mit dem F_SENDBO ausgewertet werden kann.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	EN_SEND	BOOL	1 = Senden einschalten	1
	ID	WORD	Adressierungsparameter ID	W#16#0
	R_ID	DWORD	Adressierungsparameter R_ID	DW#16#0
	SD_BO_00	F_BOOL	Sendedatum 00	0
	…		…	
	SD_BO_19	F_BOOL	Sendedatum 19	0
	CRC_IMP	DWORD	Adressbeziehungs-CRC	DW#16#0 wird automatisch versorgt *
	TIMEOUT	F_TIME	F-Überwachungszeit in ms	T#0ms
	EN_SMODE	F_BOOL	1 = SENDMODE	1
Ausgänge:	ERROR	F_BOOL	1 = Kommunikationsfehler	0
	SUBS_ON	F_BOOL	1 = Empfänger gibt Ersatzwerte aus	0
	RETVAL	WORD	Fehlercode	W#16#0

*) Der Eingang CRC_IMP wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang CRC_IMP wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen der Verbindungsprojektierung in *NetPro* vorgenommen wurden.

Ersatzwert

In folgenden Fällen werden vom Empfänger F_RCVBO Ersatzwerte ausgegeben:

- Ein Kommunikationsfehlers (z.B. CRC-Fehler, Timeout) wurde erkannt.
- Die Kommunikation wurde über EN_SEND = 0 abgeschaltet.
- Ein F-Anlauf liegt vor.

Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe der Ersatzwertes durch einen Kommunikationsfehler verursacht ist, wird zusätzlich der Ausgang ERROR = 1 gesetzt.

Ein Kommunikationsfehler "Timeout" wird erstmalig erkannt, wenn die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDBO und F_RCVBO bereits einmal aufgebaut worden ist. Kann die Kommunikation nach erfolgtem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems nicht aufgebaut werden, überprüfen Sie die Projektierung der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation, die Parametrierung des F_SENDBO und F_RCVBO und die Busverbindung. Informationen zu möglichen Fehlerursachen können Sie auch durch Auswertung der Ausgänge RETVAL des F_SENDBO und F_RCVBO erhalten. Werten Sie generell immer RETVAL des F_SENDBO und F_RCVBO aus, da evtl. nur einer der beiden Ausgänge eine Fehlerinformation enthalten kann.

Wiedereingliederung

Nach einem Kommunikationsfehler werden die die an den Eingängen SD_BO_xx anliegenden Daten vom Empfänger erst wieder ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler mehr festgestellt wird und am Eingang ACK_REI des F_RCVBO mit einer positiven Flanke quittiert wird.

Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems muss die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDBO und F_RCVBO erstmalig aufgebaut werden. Der Empfänger F_RCVBO stellt in diesen Zeitraum Ersatzwerte zur Verfügung. Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Ausgang RETVAL

Am Ausgang RETVAL wird eine nicht fehlersichere Information über die Art der aufgetretenen Kommunikationsfehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Ihr ES/OS auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK_REI des zugehörigen F_RCVBO quittieren.

Aufbau von RETVAL

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Reserve	—	—
Bit 1	Empfänger gibt Ersatzwerte aus	siehe Bit 2-7	Bit 2-7 überprüfen
Bit 2	ERROR-Bit von USEND gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 3	ERROR-Bit von USEND gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 4	ERROR-Bit von URCV gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 9 "URCV" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 5	CRC-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7
Bit 6	Sequenznummern-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 7	Timeout erkannt	Verbindungsprojektierung nicht korrekt	Verbindungsprojektierung prüfen und neu laden
		Busverbindung zur Partner-F-CPU ist gestört	Busverbindung überprüfen und sicherstellen, dass keine externen Störquellen vorhanden sind.
		F-Überwachungszeit der F-CPU und der Partner-F-CPU zu niedrig eingestellt	Parametrierte F-Überwachungszeit TIMEOUT an F_SENDBO und F_RCVBO beider F-CPUs überprüfen. Ggf. höheren Wert einstellen. S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden.
		STOP oder interner Fehler der CPs	CPs in RUN schalten. Diagnosepuffer der CPs überprüfen. Ggf. die CPs austauschen.
		STOP, Teilabschaltung oder vollständige Abschaltung oder interner Fehler der F-CPU/Partner-F-CPU	F-CPUs in RUN schalten. F-Anlauf durchführen. Diagnosepuffer der F-CPUs überprüfen. Ggf. F-CPUs austauschen
		Die Kommunikation wurde mit EN_SEND = 0 abgeschaltet.	Kommunikation am zugehörigen F_SENDBO mit EN_SEND = 1 wieder einschalten
		S7-Verbindung hat sich geändert, z. B. wurde die IP-Adresse des CPs geändert	S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden
Bit 8 - 15	= Fehlerinformation "STATUS" des intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV"	siehe Beschreibung der Fehlerinformation "STATUS" in der Onlinehilfe zum SFB 8/SFB 9 oder im Handbuch " Systemsoftware für S7 300/400 System- und Standardfunktionen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574) "	—

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.2.2 F_RCVBO: 20 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher von einer anderen F-CPU empfangen

Funktion

Der F-Baustein F_RCVBO empfängt 20 Daten vom Datentyp F_BOOL von einer anderen F-CPU und stellt sie an den Ausgängen RD_BO_xx zur Verfügung. Die Daten müssen von der anderen F-CPU mit dem F-Baustein F_SENDBO gesendet werden.

Am Eingang ID müssen Sie die - aus Sicht der F-CPU - lokale ID der S7-Verbindung (aus der Verbindungstabelle in *NetPro*) angeben.

Die Kommunikation zwischen den F-CPUs erfolgt verdeckt im Hintergrund über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Dazu müssen Sie die Kommunikationsbeziehung zwischen einem F_RCVBO in einer F-CPU mit einem F_SENDBO in der anderen F-CPU durch die Vorgabe einer ungeraden Zahl am Eingang R_ID des F_SENDBO und F_RCVBO festlegen. Zusammengehörige F_SENDBO und F_RCVBO erhalten denselben Wert für R_ID.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Wert für die jeweilige Adressbeziehung**
>
> Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter R_ID; Datentyp: DWORD) ist frei wählbar, muss jedoch ungerade und netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein. Der Wert R_ID + 1 wird intern belegt und darf nicht verwendet werden. Sie müssen die Eingänge ID und R_ID beim Aufruf des F-Bausteins mit konstanten Werten versorgen.

Am Eingang TIMEOUT müssen Sie die gewünschte F-Überwachungszeit parametrieren. Der Eingang TIMEOUT kann nicht verschaltet werden.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Signalpegel erfassen und übertragen**
>
> Es ist nur dann (fehlersicher) sichergestellt, dass ein zu übertragender Signalpegel auf der Senderseite erfasst und zum Empfänger übertragen wird, wenn er mindestens so lange ansteht, wie die parametrierte F-Überwachungszeit (TIMEOUT) vorgibt.
>
> Für Informationen zur Berechnung der F-Überwachungszeit siehe Kapitel " Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427) ".

Am Ausgang SENDMODE wird die Betriebsart der F-CPU mit dem F_SENDBO bereitgestellt. Befindet sich die F-CPU mit dem F_SENDBO im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, wird der Ausgang SENDMODE = 1.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ID	WORD	Adressierungsparameter ID	W#16#0
	R_ID	DWORD	Adressierungsparameter R_ID	DW#16#0
	CRC_IMP	DWORD	Adressbeziehungs-CRC	DW#16#0 wird automatisch versorgt *
	TIMEOUT	F_TIME	F-Überwachungszeit in ms	T#0ms
	ACK_REI	F_BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung	0
	SUBBO_00	F_BOOL	Ersatzwert für Empfangsdatum 00	0
	…		…	
	SUBBO_19	F_BOOL	Ersatzwert für Empfangsdatum 19	0
Ausgänge:	ACK_REQ	BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	ERROR	F_BOOL	Kommunikationsfehler	0
	SUBS_ON	F_BOOL	Ersatzwerte werden ausgegeben	0
	RD_BO_00	F_BOOL	Empfangsdatum 00	0
	…		…	
	RD_BO_19	F_BOOL	Empfangsdatum 19	0
	SENDMODE	F_BOOL	1 = F-CPU mit F_SENDBO im deaktivierten Sicherheitsbetrieb	0
	RETVAL	WORD	Fehlercode	W#16#0

*) Der Eingang CRC_IMP wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang CRC_IMP wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen der Verbindungsprojektierung in *NetPro* vorgenommen wurden.

Ersatzwerte

In folgenden Fällen werden die an den Eingängen SUBBO_xx anliegenden Ersatzwerte ausgegeben:

- Ein Kommunikationsfehlers (z.B. CRC-Fehler, Timeout) wurde erkannt.
- Die Kommunikation wurde am zugehörigen F_SENDBO über EN_SEND = 0 abgeschaltet.
- Ein F-Anlauf liegt vor.

Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe der Ersatzwertes durch einen Kommunikationsfehler verursacht ist, wird zusätzlich der Ausgang ERROR = 1 gesetzt.

Ein Kommunikationsfehler "Timeout" wird erstmalig erkannt, wenn die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDBO und F_RCVBO bereits einmal aufgebaut worden ist. Kann die Kommunikation nach erfolgtem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems nicht aufgebaut werden, überprüfen Sie die Projektierung der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation, die Parametrierung des F_SENDBO und F_RCVBO und die Busverbindung. Informationen zu möglichen Fehlerursachen können Sie auch durch Auswertung der Ausgänge RETVAL des F_SENDBO und F_RCVBO erhalten. Werten Sie generell immer RETVAL des F_SENDBO und F_RCVBO aus, da evtl. nur einer der beiden Ausgänge eine Fehlerinformation enthalten kann.

Wiedereingliederung

Nach einem Kommunikationsfehler werden die die an den Eingängen SD_BO_xx des zugehörigen F_SENDBO anliegenden Daten an den Ausgängen RD_BO_xx erst wieder ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler mehr festgestellt wird und am Eingang ACK_REI mit einer positiven Flanke quittiert wird.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass zur Quittierung des Kommunikationsfehlers eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich ist.

⚠ WARNUNG
Für Kommunikationsfehler ist immer eine Anwenderquittierung erforderlich. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems muss die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDBO und F_RCVBO erstmalig aufgebaut werden. In diesem Zeitraum werden die an den Eingängen SUBBO_xx anliegenden Ersatzwerte ausgegeben. Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Der Ausgang SENDMODE hat die Vorbesetzung 0 und wird nicht aktualisiert, solange der Ausgang SUBS_ON = 1 ist.

Ausgang RETVAL

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Reserve	—	—
Bit 1	Empfänger gibt Ersatzwerte aus	siehe Bit 2-7	Bit 2-7 überprüfen
Bit 2	ERROR-Bit von USEND gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 3	ERROR-Bit von USEND gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 4	ERROR-Bit von URCV gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 9 "URCV" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 5	CRC-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7
Bit 6	Sequenznummern-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7
Bit 7	Timeout erkannt	Verbindungsprojektierung nicht korrekt	Verbindungsprojektierung prüfen und neu laden
		Busverbindung zur Partner-F-CPU ist gestört	Busverbindung überprüfen und sicherstellen, dass keine externen Störquellen vorhanden sind.
		F-Überwachungszeit der F-CPU und der Partner-F-CPU zu niedrig eingestellt	Parametrierte F-Überwachungszeit TIMEOUT an F_SENDBO und F_RCVBO beider F-CPUs überprüfen. Ggf. höheren Wert einstellen. S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden.
		STOP oder interner Fehler der CPs	CPs in RUN schalten. Diagnosepuffer der CPs überprüfen. Ggf. die CPs austauschen.
		STOP, Teilabschaltung oder vollständige Abschaltung oder interner Fehler der F-CPU/Partner-F-CPU	F-CPUs in RUN schalten. F-Anlauf durchführen. Diagnosepuffer der F-CPUs überprüfen. Ggf. F-CPUs austauschen
		Die Kommunikation wurde mit EN_SEND = 0 abgeschaltet.	Kommunikation am zugehörigen F_SENDBO mit EN_SEND = 1 wieder einschalten
		S7-Verbindung hat sich geändert, z. B. wurde die IP-Adresse des CPs geändert	S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden
Bit 8 - 15	= Fehlerinformation "STATUS" des intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV"	siehe Beschreibung der Fehlerinformation "STATUS" in der Onlinehilfe zum SFB 8/SFB 9 oder im Handbuch " Systemsoftware für S7 300/400 System- und Standardfunktionen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574) "	—

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.2.3 F_SENDR: 20 Daten vom Datentyp F_REAL fehlersicher an andere F-CPU senden

Funktion

Der F-Baustein F_SENDR sendet die an den Eingängen SD_R_xx anliegenden Daten vom Datentyp F_REAL fehlersicher zu einer anderen F-CPU. Die Daten müssen dort mit dem F-Baustein F_RCVR empfangen werden.

Am Eingang EN_SEND können Sie die Kommunikation zwischen den F-CPUs zur Reduzierung der Busbelastung zeitweise abschalten, indem Sie den Eingang EN_SEND (Vorbesetzung = 1) mit 0 versorgen. Dann werden keine Sendedaten mehr an den zugehörigen F_RCVR gesendet und der F_SENDR stellt für diesen Zeitraum die parametrierten Ersatzwerte zur Verfügung. War die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern schon aufgebaut, wird ein Kommunikationsfehler erkannt.

Am Eingang ID müssen Sie die - aus Sicht der F-CPU - lokale ID der S7-Verbindung (aus Verbindungstabelle in *NetPro*) angeben.

Die Kommunikation zwischen den F-CPUs erfolgt verdeckt im Hintergrund über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Dazu müssen Sie die Kommunikationsbeziehung zwischen einem F_SENDR in einer F-CPU mit einem F_RCVR in der anderen F-CPU durch die Vorgabe einer ungeraden Zahl am Eingang R_ID des F_SENDR und F_RCVR festlegen. Zusammengehörige F_SENDR und F_RCVR erhalten denselben Wert für R_ID.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Wert für die jeweilige Adressbeziehung**
>
> Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter R_ID; Datentyp: DWORD) ist frei wählbar, muss jedoch ungerade und netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein. Der Wert R_ID + 1 wird intern belegt und darf nicht verwendet werden. Sie müssen die Eingänge ID und R_ID beim Aufruf des F-Bausteins mit konstanten Werten versorgen.

Am Eingang TIMEOUT müssen Sie die gewünschte F-Überwachungszeit parametrieren. Der Eingang TIMEOUT kann nicht verschaltet werden.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Signalpegel erfassen und übertragen**
>
> Es ist nur dann (fehlersicher) sichergestellt, dass ein zu übertragender Signalpegel auf der Senderseite erfasst und zum Empfänger übertragen wird, wenn er mindestens so lange ansteht, wie die parametrierte F-Überwachungszeit (TIMEOUT) vorgibt.
>
> Für Informationen zur Berechnung der F-Überwachungszeit siehe Kapitel " Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427) ".

Hinweis

Wenn die Daten mit dem F-Baustein F_RCVR der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) bzw. (V1_1) empfangen werden, müssen Sie den Eingang EN_SMODE mit 0 parametrieren (Vorbesetzung = 1), da sonst vom F_RCVR ein CRC-Fehler erkannt wird.

Sonst müssen Sie die Vorbesetzung des Eingangs EN_SMODE unverändert lassen, da sonst am Ausgang SENDMODE des F_RCVR nicht die Betriebsart der F-CPU mit dem F_SENDR ausgewertet werden kann.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	EN_SEND	BOOL	1 = Senden einschalten	1
	ID	WORD	Adressierungsparameter ID	W#16#0
	R_ID	DWORD	Adressierungsparameter R_ID	DW#16#0
	SD_R_00	F_REAL	Sendedatum 00	0
	…		…	
	SD_R_19	F_REAL	Sendedatum 19	0
	CRC_IMP	DWORD	Adressbeziehungs-CRC	DW#16#0 wird automatisch versorgt *
	TIMEOUT	F_TIME	F-Überwachungszeit in ms	T#0ms
	EN_SMODE	F_BOOL	1 = SENDMODE	1
Ausgänge:	ERROR	F_BOOL	1 = Kommunikationsfehler	0
	SUBS_ON	F_BOOL	1 = Empfänger gibt Ersatzwerte aus	0
	RETVAL	WORD	Fehlercode	W#16#0

*) Der Eingang CRC_IMP wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang CRC_IMP wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen der Verbindungsprojektierung in *NetPro* vorgenommen wurden.

Ersatzwert

In folgenden Fällen werden vom Empfänger F_RCVR Ersatzwerte ausgegeben:

- Ein Kommunikationsfehlers (z.B. CRC-Fehler, Timeout) wurde erkannt.
- Die Kommunikation wurde über EN_SEND = 0 abgeschaltet.
- Ein F-Anlauf liegt vor.

Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe der Ersatzwertes durch einen Kommunikationsfehler verursacht ist, wird zusätzlich der Ausgang ERROR = 1 gesetzt.

Ein Kommunikationsfehler "Timeout" wird erstmalig erkannt, wenn die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDR und F_RCVR bereits einmal aufgebaut worden ist. Kann die Kommunikation nach erfolgtem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems nicht aufgebaut werden, überprüfen Sie die Projektierung der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation, die Parametrierung des F_SENDR und F_RCVR und die Busverbindung. Informationen zu möglichen Fehlerursachen können Sie auch durch Auswertung der Ausgänge RETVAL des F_SENDR und F_RCVR erhalten. Werten Sie generell immer RETVAL des F_SENDR und F_RCVR aus, da evtl. nur einer der beiden Ausgänge eine Fehlerinformation enthalten kann.

Wiedereingliederung

Nach einem Kommunikationsfehler werden die die an den Eingängen SD_R_xx anliegenden Daten vom Empfänger erst wieder ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler mehr festgestellt wird und am Eingang ACK_REI des F_RCVR mit einer positiven Flanke quittiert wird.

Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems muss die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDR und F_RCVR erstmalig aufgebaut werden. Der Empfänger F_RCVR stellt in diesen Zeitraum Ersatzwerte zur Verfügung. Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt

Ausgang RETVAL

Am Ausgang RETVAL wird eine nicht fehlersichere Information über die Art der aufgetretenen Kommunikationsfehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Ihr ES/OS auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK_REI des zugehörigen F_RCVR quittieren.

Aufbau von RETVAL

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Reserve	—	—
Bit 1	Empfänger gibt Ersatzwerte aus	siehe Bit 2-7	Bit 2-7 überprüfen
Bit 2	ERROR-Bit von USEND gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 3	ERROR-Bit von USEND gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 4	ERROR-Bit von URCV gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 9 "URCV" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 5	CRC-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7
Bit 6	Sequenznummern-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7
Bit 7	Timeout erkannt	Verbindungsprojektierung nicht korrekt	Verbindungsprojektierung prüfen und neu laden
		Busverbindung zur Partner-F-CPU ist gestört	Busverbindung überprüfen und sicherstellen, dass keine externen Störquellen vorhanden sind.
		F-Überwachungszeit der F-CPU und der Partner-F-CPU zu niedrig eingestellt	Parametrierte F-Überwachungszeit TIMEOUT an F_SENDR und F_RCVR beider F-CPUs überprüfen. Ggf. höheren Wert einstellen. S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden.
		STOP oder interner Fehler der CPs	CPs in RUN schalten. Diagnosepuffer der CPs überprüfen. Ggf. die CPs austauschen.
		STOP, Teilabschaltung oder vollständige Abschaltung oder interner Fehler der F-CPU/Partner-F-CPU	F-CPUs in RUN schalten. F-Anlauf durchführen. Diagnosepuffer der F-CPUs überprüfen. Ggf. F-CPUs austauschen
		Die Kommunikation wurde mit EN_SEND = 0 abgeschaltet	Kommunikation am zugehörigen F_SENDR mit EN_SEND = 1 wieder einschalten
		S7-Verbindung hat sich geändert, z. B. wurde die IP-Adresse des CPs geändert	S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 8 - 15	= Fehlerinformation "STATUS" des intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV"	siehe Beschreibung der Fehlerinformation "STATUS" in der Onlinehilfe zum SFB 8/SFB 9 oder im Handbuch " Systemsoftware für S7 300/400 System- und Standardfunktionen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574) "	—

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.2.4 F_RCVR: 20 Daten vom Datentyp F_REAL fehlersicher von einer anderen F-CPU empfangen

Funktion

Der F-Baustein F_RCVR empfängt 20 Daten vom Datentyp F_REAL von einer anderen F-CPU und stellt sie an den Ausgängen RD_R_xx zur Verfügung. Die Daten müssen von der anderen F-CPU mit dem F-Baustein F_SENDR gesendet werden.

Am Eingang ID müssen Sie die - aus Sicht der F-CPU - lokale ID der S7-Verbindung (aus Verbindungstabelle in *NetPro*) angeben.

Die Kommunikation zwischen den F-CPUs erfolgt verdeckt im Hintergrund über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Dazu müssen Sie die Kommunikationsbeziehung zwischen einem F_SENDR in einer F-CPU mit einem F_RCVR in der anderen F-CPU durch die Vorgabe einer ungeraden Zahl am Eingang R_ID des F_SENDR und F_RCVR festlegen. Zusammengehörige F_SENDR und F_RCVR erhalten denselben Wert für R_ID.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Wert für die jeweilige Adressbeziehung**
>
> Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter R_ID; Datentyp: DWORD) ist frei wählbar, muss jedoch ungerade und netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein. Der Wert R_ID + 1 wird intern belegt und darf nicht verwendet werden. Sie müssen die Eingänge ID und R_ID beim Aufruf des F-Bausteins mit konstanten Werten versorgen.

Am Eingang TIMEOUT müssen Sie die gewünschte F-Überwachungszeit parametrieren. Der Eingang TIMEOUT kann nicht verschaltet werden.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Signalpegel erfassen und übertragen**
>
> Es ist nur dann (fehlersicher) sichergestellt, dass ein zu übertragender Signalpegel auf der Senderseite erfasst und zum Empfänger übertragen wird, wenn er mindestens so lange ansteht, wie die parametrierte F-Überwachungszeit (TIMEOUT) vorgibt.
>
> Für Informationen zur Berechnung der F-Überwachungszeit siehe Kapitel " Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427) ".

Am Ausgang SENDMODE wird die Betriebsart der F-CPU mit dem F_SENDR bereitgestellt. Befindet sich die F-CPU mit dem F_SENDR im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, wird der Ausgang SENDMODE = 1.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ID	WORD	Adressierungsparameter ID	W#16#0
	R_ID	DWORD	Adressierungsparameter R_ID	W#16#0
	CRC_IMP	DWORD	Adressbeziehungs-CRC	W#16#0 wird automatisch versorgt *
	TIMEOUT	F_TIME	F-Überwachungszeit in ms	T#0ms
	ACK_REI	F_BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung	0
	SUBR_00	F_REAL	Ersatzwert für Empfangsdatum 00	0
	…		…	
	SUBR_19	F_REAL	Ersatzwert für Empfangsdatum 19	0
Ausgänge:	ACK_REQ	BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	ERROR	F_BOOL	1 = Kommunikationsfehler	0
	SUBS_ON	F_BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben	0
	RD_R_00	F_REAL	Empfangsdatum 00	0
	…		…	
	RD_R_19	F_REAL	Empfangsdatum 19	0
	SENDMODE	F_BOOL	1 = F-CPU mit F_SENDR im deaktivierten Sicherheitsbetrieb	
	RETVAL	WORD	Fehlercode	W#16#0

*) Der Eingang CRC_IMP wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang CRC_IMP wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen der Verbindungsprojektierung in *NetPro* vorgenommen wurden.

Ersatzwerte

In folgenden Fällen werden die an den Eingängen SUBR_xx anliegenden Ersatzwerte ausgegeben:

- Ein Kommunikationsfehler (z.B. CRC-Fehler, Timeout) wurde erkannt.
- Die Kommunikation wurde am zugehörigen F_SENDR über EN_SEND = 0 abgeschaltet.
- Ein F-Anlauf liegt vor.

Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Während der Ausgang SUBS_ON = 1 ist, wird der Ausgang SENDMODE nicht aktualisiert.

Wenn die Ausgabe der Ersatzwertes durch einen Kommunikationsfehler verursacht ist, wird zusätzlich der Ausgang ERROR = 1 gesetzt.

Ein Kommunikationsfehler "Timeout" wird erstmalig erkannt, wenn die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDR und F_RCVR bereits einmal aufgebaut worden ist. Kann die Kommunikation nach erfolgtem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems nicht aufgebaut werden, überprüfen Sie die Projektierung der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation, die Parametrierung des F_SENDR und F_RCVR und die Busverbindung. Informationen zu möglichen Fehlerursachen können Sie auch durch Auswertung der Ausgänge RETVAL des F_SENDR und F_RCVR erhalten. Werten Sie generell immer RETVAL des F_SENDR und F_RCVR aus, da evtl. nur einer der beiden Ausgänge eine Fehlerinformation enthalten kann.

Wiedereingliederung

Nach einem Kommunikationsfehler werden die die an den Eingängen SD_R_xx des zugehörigen F_SENDR anliegenden Daten an den Ausgängen RD_R_xx erst wieder ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler mehr festgestellt wird und am Eingang ACK_REI mit einer positiven Flanke quittiert wird.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass zur Quittierung des Kommunikationsfehlers eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich ist.

⚠ WARNUNG
Für Kommunikationsfehler ist immer eine Anwenderquittierung erforderlich. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems muss die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SENDR und F_RCVR erstmalig aufgebaut werden. In diesen Zeitraum werden die an den Eingängen SUBR_xx anliegenden Ersatzwerte ausgegeben. Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Der Ausgang SENDMODE hat die Vorbesetzung 0 und wird nicht aktualisiert, solange der Ausgang SUBS_ON = 1 ist.

Ausgang RETVAL

Am Ausgang RETVAL wird eine nicht fehlersichere Information über die Art der aufgetretenen Kommunikationsfehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Ihr ES/OS auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK_REI quittieren.

Aufbau von RETVAL

Bit Nr	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Reserve	—	—
Bit 1	Empfänger gibt Ersatzwerte aus	siehe Bit 2-7	siehe Bit 2-7
Bit 2	ERROR-Bit von USEND gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 3	ERROR-Bit von USEND gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 4	ERROR-Bit von URCV gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 9 "URCV" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 5	CRC-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7
Bit 6	Sequenznummern-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7
Bit 7	Timeout erkannt	Verbindungsprojektierung nicht korrekt	Verbindungsprojektierung prüfen und neu laden
		Busverbindung zur Partner-F-CPU ist gestört	Busverbindung überprüfen und sicherstellen, dass keine externen Störquellen vorhanden sind.
		F-Überwachungszeit der F-CPU und der Partner-F-CPU zu niedrig eingestellt	Parametrierte F-Überwachungszeit TIMEOUT an F_SENDR und F_RCVR beider F-CPUs überprüfen. Ggf. höheren Wert einstellen. S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden.
		STOP oder interner Fehler der CPs	CPs in RUN schalten. Diagnosepuffer der CPs überprüfen. Ggf. die CPs austauschen.
		STOP, Teilabschaltung oder vollständige Abschaltung oder interner Fehler der F-CPU/Partner-F-CPU	F-CPUs in RUN schalten. F-Anlauf durchführen. Diagnosepuffer der F-CPUs überprüfen. Ggf. F-CPUs austauschen
		Die Kommunikation wurde mit EN_SEND = 0 abgeschaltet	Kommunikation am zugehörigen F_SENDR mit EN_SEND = 1 wieder einschalten
		S7-Verbindung hat sich geändert, z. B. wurde die IP-Adresse des CPs geändert	S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden

Bit Nr	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 8 - 15	= Fehlerinformation "STATUS" des intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV	siehe Beschreibung der Fehlerinformation "STATUS" in der Onlinehilfe zum SFB 8/SFB 9 oder im Handbuch " Systemsoftware für S7 300/400 System- und Standardfunktionen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574) "	—

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.2.5 F_SDS_BO: 32 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher an andere F-CPU senden

Funktion

Der F-Baustein F_SDS_BO sendet die an den Eingängen SD_BO_*xx* anliegenden Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher zu einer anderen F-CPU. Die Daten müssen dort mit dem F-Baustein F_RDS_BO empfangen werden.

Hinweis

Der F-Baustein F_SDS_BO kann die an den Eingängen SD_BO_*xx* anliegenden Daten vom Datentyp F_BOOL auch zu einer F-CPU mit *S7 Distributed Safety* fehlersicher senden. Die Daten müssen dort dann mit dem F-Baustein F_RCVS7 und einem F-Kommunikations-DB mit exakt 32 Daten von Datentyp F_BOOL empfangen werden.

Am Eingang EN_SEND können Sie die Kommunikation zwischen den F-CPUs zur Reduzierung der Busbelastung zeitweise abschalten, indem Sie den Eingang EN_SEND (Vorbesetzung = 1) mit 0 versorgen. Dann werden keine Sendedaten mehr an den zugehörigen F_RDS_BO gesendet und der F_RDS_BO stellt für diesen Zeitraum die parametrierten Ersatzwerte zur Verfügung. War die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern schon aufgebaut, wird ein Kommunikationsfehler erkannt.

Am Eingang ID müssen Sie die - aus Sicht der F-CPU - lokale ID der S7-Verbindung (aus Verbindungstabelle in *NetPro*) angeben.

Die Kommunikation zwischen den F-CPUs erfolgt verdeckt im Hintergrund über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Dazu müssen Sie die Kommunikationsbeziehung zwischen einem F_SDS_BO in einer F-CPU mit einem F_RDS_BO in der anderen F-CPU durch die Vorgabe einer ungeraden Zahl am Eingang R_ID des F_SDS_BO und F_RDS_BO festlegen. Zusammengehörige F_SDS_BO und F_RDS_BO erhalten denselben Wert für R_ID.

⚠WARNUNG

Wert für die jeweilige Adressbeziehung

Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter R_ID; Datentyp: DWORD) ist frei wählbar, muss jedoch ungerade und netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein. Der Wert R_ID + 1 wird intern belegt und darf nicht verwendet werden. Sie müssen die Eingänge ID und R_ID beim Aufruf des F-Bausteins mit konstanten Werten versorgen.

Am Eingang TIMEOUT müssen Sie die gewünschte F-Überwachungszeit parametrieren. Der Eingang TIMEOUT kann nicht verschaltet werden.

⚠WARNUNG

Signalpegel erfassen und übertragen

Es ist nur dann (fehlersicher) sichergestellt, dass ein zu übertragender Signalpegel auf der Senderseite erfasst und zum Empfänger übertragen wird, wenn er mindestens so lange ansteht, wie die parametrierte F-Überwachungszeit (TIMEOUT) vorgibt.

Für Informationen zur Berechnung der F-Überwachungszeit siehe Kapitel " Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427) ".

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	EN_SEND	BOOL	1 = Senden einschalten	1
	ID	WORD	Adressierungsparameter ID	W#16#0
	R_ID	DWORD	Adressierungsparameter R_ ID	DW#16#0
	SD_BO_00	F_BOOL	Sendedatum 00	0
	…		…	
	SD_BO_31	F_BOOL	Sendedatum 31	0
	CRC_IMP	DWORD	Adressbeziehungs-CRC	DW#16#0 wird automatisch versorgt *
	TIMEOUT	F_TIME	F-Überwachungszeit in ms	T#0ms
Ausgänge:	ERROR	F_BOOL	1 = Kommunikationsfehler	0
	SUBS_ON	F_BOOL	1 = Empfänger gibt Ersatzwerte aus	0
	RETVAL	WORD	Fehlercode	W#16#0

*) Der Eingang CRC_IMP wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang CRC_IMP wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen der Verbindungsprojektierung in *NetPro* vorgenommen wurden.

Ersatzwerte

In folgenden Fällen werden vom Empfänger F_RDS_BO Ersatzwerte ausgegeben:

- Ein Kommunikationsfehler (z. B. CRC-Fehler, Timeout) wurde erkannt.
- Die Kommunikation wurde über EN_SEND = 0 abgeschaltet.
- Ein F-Anlauf liegt vor.

Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe der Ersatzwertes durch einen Kommunikationsfehler verursacht ist, wird zusätzlich der Ausgang ERROR = 1 gesetzt.

Ein Kommunikationsfehler "Timeout" wird erstmalig erkannt, wenn die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SDS_BO und F_RDS_BO bereits einmal aufgebaut worden ist. Kann die Kommunikation nach erfolgtem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems nicht aufgebaut werden, überprüfen Sie die Projektierung der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation, die Parametrierung des F_SDS_BO und F_RDS_BO und die Busverbindung. Informationen zu möglichen Fehlerursachen können Sie auch durch Auswertung der Ausgänge RETVAL des F_SDS_BO und F_RDS_BO erhalten. Werten Sie generell immer RETVAL des F_SDS_BO und F_RDS_BO aus, da evtl. nur einer der beiden Ausgänge eine Fehlerinformation enthalten kann.

Wiedereingliederung

Nach einem Kommunikationsfehler werden die an den Eingängen SD_BO_*xx* anliegenden Daten vom Empfänger erst wieder ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler mehr festgestellt wird und am Eingang ACK_REI des F_RDS_BO mit einer positiven Flanke quittiert wird.

Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems muss die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SDS_BO und F_RDS_BO erstmalig aufgebaut werden. Der Empfänger F_RDS_BO stellt in diesem Zeitraum Ersatzwerte zur Verfügung. Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Ausgang RETVAL

Am Ausgang RETVAL wird eine nicht fehlersichere Information über die Art der aufgetretenen Kommunikationsfehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Ihr ES/OS auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK_REI des zugehörigen F_RDS_BO quittieren.

Aufbau von RETVAL

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Reserve	—	—
Bit 1	Empfänger gibt Ersatzwerte aus	siehe Bit 2-7	Bit 2-7 überprüfen
Bit 2	ERROR-Bit von USEND gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 3	ERROR-Bit von USEND gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 4	ERROR-Bit von URCV gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 9 "URCV" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 5	CRC-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7
Bit 6	Sequenznummern-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7
Bit 7	Timeout erkannt	Verbindungsprojektierung nicht korrekt	Verbindungsprojektierung prüfen und neu laden
		Busverbindung zur Partner-F-CPU ist gestört	Busverbindung überprüfen und sicherstellen, dass keine externen Störquellen vorhanden sind.
		F-Überwachungszeit der F-CPU und der Partner-F-CPU zu niedrig eingestellt	Parametrierte F-Überwachungszeit TIMEOUT an F_SDS_BO und F_RDS_BO beider F-CPUs überprüfen. Ggf. höheren Wert einstellen. S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden.
		STOP oder interner Fehler der CPs	CPs in RUN schalten. Diagnosepuffer der CPs überprüfen. Ggf. die CPs austauschen.
		STOP, Teilabschaltung oder vollständige Abschaltung oder interner Fehler der F-CPU/Partner-F-CPU	F-CPUs in RUN schalten. F-Anlauf durchführen. Diagnosepuffer der F-CPUs überprüfen. Ggf. F-CPUs austauschen.
		Die Kommunikation wurde mit EN_SEND = 0 abgeschaltet.	Kommunikation am zugehörigen F_SDS_BO mit EN_SEND = 1 wieder einschalten.
		S7-Verbindung hat sich geändert, z. B. wurde die IP-Adresse des CPs geändert.	S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 8-15	= Fehlerinformation "STATUS" des intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV"	siehe Beschreibung der Fehlerinformation "STATUS" in der Onlinehilfe zum SFB 8/SFB 9 oder im Handbuch " Systemsoftware für S7 300/400 System- und Standardfunktionen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574) "	—

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.2.6 F_RDS_BO: 32 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher von einer anderen F-CPU empfangen

Funktion

Der F-Baustein F_RDS_BO empfängt 32 Daten vom Datentyp F_BOOL von einer anderen F-CPU und stellt sie an den Ausgängen RD_BO_*xx* zur Verfügung. Die Daten müssen von der anderen F-CPU mit dem F-Baustein F_SDS_BO gesendet werden.

Hinweis

Der F-Baustein F_RDS_BO kann die 32 Daten vom Datentyp F_BOOL auch von einer F-CPU mit *S7 Distributed Safety* fehlersicher empfangen. Die Daten müssen dort dann mit dem F-Baustein F_SENDS7 und einem F-Kommunikations-DB mit exakt 32 Daten von Datentyp F_BOOL gesendet werden.

Am Eingang ID müssen Sie die - aus Sicht der F-CPU - lokale ID der S7-Verbindung (aus Verbindungstabelle in *NetPro*) angeben.

Die Kommunikation zwischen den F-CPUs erfolgt verdeckt im Hintergrund über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Dazu müssen Sie die Kommunikationsbeziehung zwischen einem F_SDS_BO in einer F-CPU mit einem F_RDS_BO in der anderen F-CPU durch die Vorgabe einer ungeraden Zahl am Eingang R_ID des F_SDS_BO und F_RDS_BO festlegen. Zusammengehörige F_SDS_BO und F_RDS_BO erhalten denselben Wert für R_ID.

⚠ WARNUNG

Wert für die jeweilige Adressbeziehung

Der Wert für die jeweilige Adressbeziehung (Eingangsparameter R_ID; Datentyp: DWORD) ist frei wählbar, muss jedoch ungerade und netzweit für alle sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen eindeutig sein. Der Wert R_ID + 1 wird intern belegt und darf nicht verwendet werden. Sie müssen die Eingänge ID und R_ID beim Aufruf des F-Bausteins mit konstanten Werten versorgen.

Am Eingang TIMEOUT müssen Sie die gewünschte F-Überwachungszeit parametrieren. Der Eingang TIMEOUT kann nicht verschaltet werden.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Signalpegel erfassen und übertragen**
>
> Es ist nur dann (fehlersicher) sichergestellt, dass ein zu übertragender Signalpegel auf der Senderseite erfasst und zum Empfänger übertragen wird, wenn er mindestens so lange ansteht, wie die parametrierte F-Überwachungszeit (TIMEOUT) vorgibt.
>
> Für Informationen zur Berechnung der F-Überwachungszeit siehe Kapitel " Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427) ".

Am Ausgang SENDMODE wird die Betriebsart der F-CPU mit dem F_SDS_BO bereitgestellt. Befindet sich die F-CPU mit dem F_SDS_BO im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, wird der Ausgang SENDMODE = 1.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ID	WORD	Adressierungsparameter ID	W#16#0
	R_ID	DWORD	Adressierungsparameter R_ ID	DW#16#0
	CRC_IMP	DWORD	Adressbeziehungs-CRC	DW#16#0 wird automatisch versorgt*
	TIMEOUT	F_TIME	F-Überwachungszeit in ms	T#0ms
	ACK_REI	F_BOOL	Quittung für Wiedereingliederung	0
	SUBBO_00	F_BOOL	Ersatzwert für Empfangsdatum 00	0
	...		...	
	SUBBO_31	F_BOOL	Ersatzwert für Empfangsdatum 31	0
Ausgänge:	ACK_REQ	BOOL	Quittung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	ERROR	F_BOOL	1 = Kommunikationsfehler	0
	SUBS_ON	F_BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben	0
	RD_BO_00	F_BOOL	Empfangsdatum 00	0
	...		...	
	RD_BO _31	F_BOOL	Empfangsdatum 31	0
	SENDMODE	F_BOOL	1 = F-CPU mit F_SDS_BO im deaktivierten Sicherheitsbetrieb	0
	RETVAL	WORD	Fehlercode	W#16#0

*) Der Eingang CRC_IMP wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang CRC_IMP wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen der Verbindungsprojektierung in *NetPro* vorgenommen wurden.

Ersatzwerte

In folgenden Fällen werden die an den Eingängen SUBBO_*xx* anliegenden Ersatzwerte ausgegeben:

- Ein Kommunikationsfehler (z. B. CRC-Fehler, Timeout) wurde erkannt.
- Die Kommunikation wurde am zugehörigen F_SDS_BO über EN_SEND = 0 abgeschaltet.
- Ein F-Anlauf liegt vor.

Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Während der Ausgang SUBS_ON = 1 ist, wird der Ausgang SENDMODE nicht aktualisiert.

Wenn die Ausgabe der Ersatzwertes durch einen Kommunikationsfehler verursacht ist, wird zusätzlich der Ausgang ERROR = 1 gesetzt.

Ein Kommunikationsfehler "Timeout" wird erstmalig erkannt, wenn die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SDS_BO und F_RDS_BO bereits einmal aufgebaut worden ist. Kann die Kommunikation nach erfolgtem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems nicht aufgebaut werden, überprüfen Sie die Projektierung der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation, die Parametrierung des F_SDS_BO und F_RDS_BO und die Busverbindung. Informationen zu möglichen Fehlerursachen können Sie auch durch Auswertung der Ausgänge RETVAL des F_SDS_BO und F_RDS_BO erhalten. Werten Sie generell immer RETVAL des F_SDS_BO und F_RDS_BO aus, da evtl. nur einer der beiden Ausgänge eine Fehlerinformation enthalten kann.

Wiedereingliederung

Nach einem Kommunikationsfehler werden die an den Eingängen SD_BO_*xx* des zugehörigen F_SDS_BO anliegenden Daten an den Ausgängen RD_BO_*xx* erst wieder ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler mehr festgestellt wird und am Eingang ACK_REI mit einer positiven Flanke quittiert wird.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass zur Quittierung des Kommunikationsfehlers eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich ist.

⚠ WARNUNG
Für Kommunikationsfehler ist immer eine Anwenderquittierung erforderlich.
Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

Anlaufverhalten

Nach einem Anlauf des sendenden und des empfangenden F-Systems muss die Kommunikation zwischen den Verbindungspartnern F_SDS_BO und F_RDS_BO erstmalig aufgebaut werden. In diesem Zeitraum werden die an den Eingängen SUBBO_*xx* anliegenden Ersatzwerte ausgegeben. Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Der Ausgang SENDMODE hat die Vorbesetzung 0 und wird nicht aktualisiert, solange der Ausgang SUBS_ON = 1 ist.

Ausgang RETVAL

Am Ausgang RETVAL wird eine nicht fehlersichere Information über die Art der aufgetretenen Kommunikationsfehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Ihr ES/OS auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die DIAG-Bits bleiben gespeichert, bis Sie am Eingang ACK_REI quittieren.

Aufbau von RETVAL

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Reserve	—	—
Bit 1	Empfänger gibt Ersatzwerte aus	siehe Bit 2-7	Bit 2-7 überprüfen
Bit 2	ERROR-Bit von USEND gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 3	ERROR-Bit von USEND gesetzt	Grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 4	ERROR-Bit von URCV gesetzt	grundlegende Kommunikationsprobleme vom intern aufgerufenen SFB 9 "URCV" erkannt	Bit 8-15 = "STATUS" des SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV" auswerten
		siehe auch Beschreibung für Bit 7	siehe auch Beschreibung für Bit 7
Bit 5	CRC-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7
Bit 6	Sequenznummern-Fehler erkannt	siehe Beschreibung für Bit 7	siehe Beschreibung für Bit 7
Bit 7	Timeout erkannt	Verbindungsprojektierung nicht korrekt	Verbindungsprojektierung prüfen und neu laden
		Busverbindung zur Partner-F-CPU ist gestört	Busverbindung überprüfen und sicherstellen, dass keine externen Störquellen vorhanden sind.
		F-Überwachungszeit der F-CPU und der Partner-F-CPU zu niedrig eingestellt	Parametrierte F-Überwachungszeit TIMEOUT an F_SDS_BO und F_RDS_BO beider F-CPUs überprüfen. Ggf. höheren Wert einstellen. S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden.
		STOP oder interner Fehler der CPs	CPs in RUN schalten. Diagnosepuffer der CPs überprüfen. Ggf. die CPs austauschen.
		STOP, Teilabschaltung oder vollständige Abschaltung oder interner Fehler der F-CPU/Partner-F-CPU	F-CPUs in RUN schalten. F-Anlauf durchführen. Diagnosepuffer der F-CPUs überprüfen. Ggf. F-CPUs austauschen.
		Die Kommunikation wurde mit EN_SEND = 0 abgeschaltet.	Kommunikation am zugehörigen F_SDS_BO mit EN_SEND = 1 wieder einschalten.
		S7-Verbindung hat sich geändert, z. B. wurde die IP-Adresse des CPs geändert.	S7-Programme erneut übersetzen und in die F-CPUs laden

Bit Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 8 -15	= Fehlerinformation "STATUS" des intern aufgerufenen SFB 8 "USEND" bzw. SFB 9 "URCV"	siehe Beschreibung der Fehlerinformation "STATUS" in der Onlinehilfe zum SFB 8/SFB 9 oder im Handbuch " Systemsoftware für S7 300/400 System- und Standardfunktionen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574) "	—

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.3 F-Bausteine für den Vergleich zweier Eingangswerte gleichen Typs

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_CMP_R	FB 313	Vergleicher für zwei REAL-Werte
F_LIM_HL	FB 314	Überwachung auf Grenzwertüberschreitung eines REAL-Werts
F_LIM_LL	FB 315	Überwachung auf Grenzwertunterschreitung eines REAL-Werts

A.2.3.1 F_CMP_R: Vergleicher für zwei REAL-Werte

Funktion

Dieser F-Baustein vergleicht zwei Eingänge vom Datentyp F_REAL und setzt abhängig vom Vergleichsergebnis die Ausgänge GT, GE, EQ, LT bzw. LE auf 1:

- GT = 1 wenn IN1 > IN2
- GE = 1 wenn IN1 ≥ IN2
- EQ = 1 wenn IN1 = IN2
- LT = 1 wenn IN1 < IN2
- LE = 1 wenn IN1 ≤ IN2

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_REAL	Eingang 1	0
	IN2	F_REAL	Eingang 2	0
Ausgänge:	GT	F_BOOL	IN1 > IN2	0
	GE	F_BOOL	IN1 ≥ IN2	0
	EQ	F_BOOL	IN1 = IN2	0
	LT	F_BOOL	IN1 < IN2	0
	LE	F_BOOL	IN1 ≤ IN2	0

Fehlerbehandlung

- Ist einer der Eingänge IN1 oder IN2 eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), werden die Ausgänge GT und LT auf 1 gesetzt.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.3.2 F_LIM_HL: Überwachung auf Grenzwertüberschreitung eines REAL-Werts

Funktion

Dieser F-Baustein überwacht den Eingang U auf Überschreitung eines Grenzwerts (U_HL). Zusätzlich können Sie am Eingang HYS eine Hysterese angeben, um bei Schwankungen des Eingangs U ein Flattern des Ausgangs QH zu vermeiden.

- U ≥ U_HL: Bei Überschreitung des Grenzwerts ist der Ausgang QH = 1.
- (U_HL – HYS) ≤ U < U_HL: In diesem Bereich bleibt QH unverändert.
- U < (U_HL – HYS): Bei Unterschreitung von Grenzwert-Hysterese ist der Ausgang QH = 0.

Der Ausgang QHN entspricht dem negierten Ausgang QH.

Grenzwert und Hysterese stehen Ihnen zusätzlich als nicht fehlersichere Daten an den Ausgängen U_HL_O und HYS_O zur Auswertung im Standard-Anwenderprogramm zur Verfügung.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	U	F_REAL	Eingang	0.0
	U_HL	F_REAL	oberer Grenzwert	100.0
	HYS	F_REAL	Hysterese	0.0
	SUBS_IN	F_BOOL	Ersatzwert	0
Ausgänge:	QH	F_BOOL	1 = Grenzwert überschritten	0
	QHN	F_BOOL	negierter Ausgang QH	1
	U_HL_O	REAL	oberer Grenzwert	100.0
	HYS_O	REAL	Hysterese	0.0

Fehlerbehandlung

- Ist einer der Eingänge U, U_HL oder HYS eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) oder sind durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden, wird der Ersatzwert am Eingang SUBS_IN am Ausgang QH ausgegeben.

  Für den Fall, dass durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden sind, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

  – "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9)
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID16#75DA)

A.2.3.3 F_LIM_LL: Überwachung auf Grenzwertunterschreitung eines REAL-Werts

Funktion

Dieser F-Baustein überwacht den Eingang U auf Unterschreitung eines Grenzwerts

(U_LL). Zusätzlich können Sie am Eingang HYS eine Hysterese angeben, um bei Schwankungen des Eingangs U ein Flattern des Ausgangs QL zu vermeiden.

- U ≤ U_LL: Bei Unterschreitung des Grenzwerts ist der Ausgang QL = 1.
- U_LL < U ≤ (U_LL + HYS): In diesem Bereich bleibt QL unverändert.
- U > (U_LL + HYS): Bei Überschreitung von Grenzwert + Hysterese ist der Ausgang QL = 0.

Der Ausgang QLN entspricht dem negierten Ausgang QL.

Grenzwert und Hysterese stehen Ihnen zusätzlich als nicht fehlersichere Daten an den Ausgängen U_LL_O und HYS_O zur Auswertung im Standard-Anwenderprogramm zur Verfügung.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	U	F_REAL	Eingang	0.0
	U_LL	F_REAL	unterer Grenzwert	100.0
	HYS	F_REAL	Hysterese	0.0
	SUBS_IN	F_BOOL	Ersatzwert	0
Ausgänge:	QL	F_BOOL	1 = Grenzwert unterschritten	0
	QLN	F_BOOL	negierter Ausgang QL	1
	U_LL_O	REAL	unterer Grenzwert	100.0
	HYS_O	REAL	Hysterese	0.0

Fehlerbehandlung

- Ist einer der Eingänge U, U_LL oder HYS eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) oder sind durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden, wird der Ersatzwert am Eingang SUBS_IN am Ausgang QL ausgegeben.

  Für den Fall, dass durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden sind, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

  – "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9)
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID16#75DA)

A.2.4 Voterbausteine für Eingänge vom Datentyp REAL und BOOL

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_2oo3DI	FB 316	2oo3-Auswertung von Eingängen vom Datentyp BOOL mit Diskrepanzanalyse
F_2oo3AI	FB 317	2oo3-Auswertung von Eingängen vom Datentyp REAL mit Diskrepanzanalyse
F_1oo2AI	FB 318	1oo2-Auswertung von Eingängen vom Datentyp REAL mit Diskrepanzanalyse

A.2.4.1 F_2oo3DI: 2oo3-Auswertung von Eingängen vom Datentyp BOOL mit Diskrepanzanalyse

Funktion

Dieser F-Baustein überwacht drei Binäreingänge auf Signalzustand 1. Der Ausgang OUT ist 1, wenn mindestens zwei Eingänge INx 1 sind. Ansonsten ist der Ausgang OUT 0. Der Ausgang OUTN entspricht dem negierten Ausgang OUT.

Wenn der Eingang DIS_ON = 1 gesetzt wird, wird eine Diskrepanzanalyse durchgeführt. Unterscheidet sich ein Eingang INx von den beiden anderen Eingängen INy länger als die parametrierte Diskrepanzzeit DIS_TIME wird ein Diskrepanzfehler erkannt und in den Ausgängen DIS und DIS_D mit 1 gespeichert.

Wird keine Diskrepanz mehr erkannt, erfolgt die Quittierung des Diskrepanzfehlers abhängig von der Parametrierung von ACK_NEC:

- Bei ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Quittierung.
- Bei ACK_NEC = 1 müssen Sie den Diskrepanzfehler durch eine steigende Flanke am Eingang ACK quittieren.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass zur Quittierung des Diskrepanzfehlers eine Anwenderquittierung am Eingang ACK erforderlich ist.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_BOOL	Eingang 1	0
	IN2	F_BOOL	Eingang 2	0
	IN3	F_BOOL	Eingang 3	0
	DIS_ON	F_BOOL	1 = Diskrepanzanalyse	0
	DIS_TIME	F_TIME	Diskrepanzzeit in ms	1000
	ACK_NEC	F_BOOL	1 = Quittierung erforderlich	0
	ACK	F_BOOL	Quittierung	0
Ausgänge:	OUT	F_BOOL	Ausgang	0
	OUTN	F_BOOL	Ausgang invertiert	1
	DIS	F_BOOL	Diskrepanzfehler	0
	DIS_D	BOOL	DATA-Komponente von DIS	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung erforderlich	0

Fehlersichere Anwenderzeiten

⚠ WARNUNG

Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Bausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:

- die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
- die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
  - bei Zeitwerten von 10 ms bis 50 s: 5 ms
  - bei Zeitwerten von > n × 50 s bis (n+1) × 50 s: ± (n+1) × 5 ms

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.4.2 F_2oo3AI: 2oo3-Auswertung von Eingängen vom Datentyp REAL mit Diskrepanzanalyse

Funktion

Dieser F-Baustein führt eine 2oo3-Auswertung von REAL-Werten mit Diskrepanzanalyse aus. Ist ein REAL-Wert ungültig, wird eine 1oo2-Auswertung ausgeführt. Er bildet abhängig von den Eingängen QBADx den Mittelwert und den mittleren Wert (Median) bzw. das Maximum und das Minimum der Eingänge INx:

- Sind alle Eingänge INx gültig (QBAD1, QBAD2 und QBAD3 = 0) und wurde kein Diskrepanzfehler gespeichert (DIS1CH = 0, DISALL = 0), wird am Ausgang OUT_AVG der Mittelwert [(IN1+IN2+IN3)/3] und an den Ausgängen MED_MAX und MED_MIN der mittlere Wert (Median) von IN1, IN2 und IN3 bereitgestellt.
- Sind alle Eingänge INx gültig (QBAD1, QBAD2 und QBAD3 = 0) und wurde ein Diskrepanzfehler gespeichert (DIS1CH = 1, DISALL = 0) wird am Ausgang OUT_AVG der Mittelwert der gültigen und diskrepanzfehlerfreien Eingänge INx und an den Ausgängen MED_MAX und MED_MIN der mittlere Wert (Median) von IN1, IN2 und IN3 bereitgestellt.
- Sind nur zwei Eingänge INx gültig (QBADx = 0 und QBADy = 1), wird am Ausgang OUT_AVG der Mittelwert, am Ausgang MED_MAX das Maximum und am Ausgang MED_MIN das Minimum der gültigen Eingänge INx bereitgestellt und QBAD_1CH = 1 gesetzt.
- Ist nur ein Eingang INx gültig (QBADx = 0 und QBADy = 1), wird an den Ausgängen OUT_AVG, MED_MAX und MED_MIN INx bereitgestellt und QBAD_2CH = 1 gesetzt.
- Ist kein Eingang INx gültig (QBAD1, QBAD2 und QBAD3 = 1), wird an den Ausgängen OUT_AVG, MED_MAX und MED_MIN der Ersatzwert SUBS_V bereitgestellt und QBAD_ALL = 1 gesetzt.

Eine Diskrepanzanalyse wird wie folgt durchgeführt:

- Alle Eingänge INx sind gültig (QBAD1, QBAD2 und QBAD3 = 0):
  - Unterscheidet sich ein Eingang INx von den beiden anderen Eingängen INy um mehr als die parametrierte Toleranz DELTA und länger als die parametrierte Diskrepanzzeit DIS_TIME, wird ein Diskrepanzfehler erkannt und in den Ausgängen DIS1CH und DIS1CH_D mit 1 gespeichert.
  - Unterscheiden sich alle Eingänge INx um mehr als die parametrierte Toleranz DELTA und länger als die parametrierte Diskrepanzzeit DIS_TIME, wird ein Diskrepanzfehler erkannt und in den Ausgängen DISALL und DISALL_D mit 1 gespeichert.
- Zwei Eingänge INx sind gültig (QBADx = 0 und QBADy = 1):
  - Unterscheiden sich die zwei gültigen Eingänge INx um mehr als die parametrierte Toleranz DELTA und länger als die parametrierte Diskrepanzzeit DIS_TIME, wird ein Diskrepanzfehler erkannt und in den Ausgängen DISALL und DISALL_D mit 1 gespeichert.
- Nur ein Eingang INx ist gültig (QBADx = 0 und QBADy = 1) oder alle Eingänge INx sind ungültig (QBAD1, QBAD2 und QBAD3 = 1):
  - Es wird keine Diskrepanzanalyse durchgeführt.

Dabei wird für die Eingänge DELTA und DIS_TIME immer der Absolutwert verwendet.

Wird die parametrierte Toleranz wieder eingehalten, erfolgt die Quittierung des Diskrepanzfehlers abhängig von der Parametrierung von ACK_NEC:

- Bei ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Quittierung.
- Bei ACK_NEC = 1 müssen Sie den Diskrepanzfehler durch eine steigende Flanke am Eingang ACK quittieren.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass zur Quittierung des Diskrepanzfehlers eine Anwenderquittierung am Eingang ACK erforderlich ist.

Hinweis

Wenn Sie eine Auslösung Ihrer Sicherheitsfunktion bei Überschreitung eines Grenzwertes realisieren möchten (z.B. mit F-Baustein F_LIM_HL), müssen Sie den Ausgang MED_MAX, wenn Sie eine Auslösung Ihrer Sicherheitsfunktion bei Unterschreitung eines Grenzwertes realisieren möchten (z.B. mit F-Baustein F_LIM_LL), müssen Sie den Ausgang MED_MIN für die Grenzwertüberwachung verwenden.

Den Ausgang OUT_AVG dürfen Sie nur dann verwenden, wenn er in eine Auswertung einfließt, in der - abhängig von der Prozesssituation - einmal das Maximum und einmal das Minimum die sichere Richtung darstellt. In diesem Fall sollte zusätzlich der Ausgang DISALL = 1 der Sicherheitsfunktion auslösen.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	DELTA	F_REAL	Toleranz zwischen INx	0.0
	DIS_TIME	F_TIME	Diskrepanzzeit in ms	1000
	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
	IN2	F_REAL	Eingang 2	0.0
	IN3	F_REAL	Eingang 3	0.0
	QBAD1	F_BOOL	1 = Eingang IN1 ungültig	0
	QBAD2	F_BOOL	1 = Eingang IN2 ungültig	0
	QBAD3	F_BOOL	1 = Eingang IN3 ungültig	0
	SUBS_V	F_REAL	Ersatzwert	0.0
	ACK_NEC	F_BOOL	1 = Quittierung erforderlich	0
	ACK	F_BOOL	Quittierung	0
Ausgänge:	OUT_AVG	F_REAL	Mittelwert von INx	0.0
	MED_MAX	F_REAL	Median/Maximum von INx	0.0
	MED_MIN	F_REAL	Median/Minimum von INx	0.0
	QBAD_1CH	F_BOOL	ein Eingang INx ungültig	0
	QBAD_2CH	F_BOOL	zwei Eingänge INx ungültig	0
	QBAD_ALL	F_BOOL	alle Eingänge INx ungültig	0
	DIS1CH	F_BOOL	Diskrepanzfehler an einem Eingang INx	0
	DISALL	F_BOOL	Diskrepanzfehler an allen Eingängen INx	0
	DIS1CH_D	BOOL	DATA-Komponente von DIS1CH	0
	DISALL_D	BOOL	DATA-Komponente von DISALL	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung erforderlich	0

Einsatz zusammen mit F-Kanaltreiber F_CH_AI

Wenn Sie den Eingang INx des F_2oo3AI mit dem Ausgang V eines F_CH_AI verschalten, müssen Sie folgendes beachten:

- Verschalten Sie den Eingang QBADx des F_2oo3AI mit dem Ausgang QBAD des F_CH_AI, dessen Ausgang V Sie mit Eingang INx des F_2oo3AI verschalten.

Fehlersichere Anwenderzeiten

> **⚠ WARNUNG**
>
> Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Bausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:
>
> - die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
> - die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
>   - bei Zeitwerten von 10 ms bis 50 s: 5 ms
>   - bei Zeitwerten von > n × 50 s bis (n+1) × 50 s: ± (n+1) × 5 ms

Fehlerbehandlung

- Ist ein Eingang INx eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), wird er wie ein ungültiger Eingang INx mit QBAD = 1 behandelt.
- Ist der Eingang DELTA eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), werden DIS1CH, DISALL, DIS1CH_D und DISALL_D auf 1 gesetzt.
- Sind durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden, wird an den Ausgängen OUT_AVG, MED_MAX und MED_MIN der Ersatzwert SUBS_V bereitgestellt, QBAD_1CH, QBAD_2CH und QBAD_ALL = 1 gesetzt und im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9).
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA).

A.2.4.3 F_1oo2AI: 1oo2-Auswertung von Eingängen vom Datentyp REAL mit Diskrepanzanalyse

Funktion

Dieser F-Baustein führt eine 1oo2-Auswertung von REAL-Werten mit Diskrepanzanalyse aus. Er bildet abhängig von den Eingängen QBADx den Mittelwert, das Maximum und das Minimum der Eingänge IN1 und IN2:

- Sind beide Eingänge INx gültig (QBAD1 und QBAD2 = 0), wird am Ausgang OUT_AVG der Mittelwert [(IN1+IN2)/2], am Ausgang OUT_MAX das Maximum und am Ausgang OUT_MIN das Minimum von IN1 und IN2 bereitgestellt.
- Ist nur der Eingang INx gültig (QBADx = 0 und QBADy = 1), wird an den Ausgängen OUT_AVG, OUT_MAX und OUT_MIN INx bereitgestellt und QBAD_1CH = 1 gesetzt.
- Ist kein Eingang INx gültig (QBAD1 und QBAD2 = 1) wird an den Ausgängen OUT_AVG, OUT_MAX und OUT_MIN der Ersatzwert SUBS_V bereitgestellt und QBAD_ALL = 1 gesetzt.

Sind beide Eingänge INx gültig (QBAD1 und QBAD2 = 0) wird eine Diskrepanzanalyse durchgeführt:

Unterscheiden sich die Eingänge INx um mehr als die parametrierte Toleranz DELTA und länger als die parametrierte Diskrepanzzeit DIS_TIME, wird ein Diskrepanzfehler erkannt und in den Ausgängen DIS und DIS_D mit 1 gespeichert. Dabei wird für die Eingänge DELTA und DIS_TIME immer der Absolutwert verwendet.

Wird die parametrierte Toleranz wieder eingehalten, erfolgt die Quittierung des Diskrepanzfehlers abhängig von der Parametrierung von ACK_NEC:

- Bei ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Quittierung.
- Bei ACK_NEC = 1 müssen Sie den Diskrepanzfehler durch eine steigende Flanke am Eingang ACK quittieren.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass zur Quittierung des Diskrepanzfehlers eine Anwenderquittierung am Eingang ACK erforderlich ist.

Hinweis

Wenn Sie eine Auslösung Ihrer Sicherheitsfunktion bei Überschreitung eines Grenzwertes realisieren möchten (z. B. mit F-Baustein F_LIM_HL), müssen Sie den Ausgang OUT_MAX, wenn Sie eine Auslösung Ihrer Sicherheitsfunktion bei Unterschreitung eines Grenzwertes realisieren möchten (z. B. mit F-Baustein F_LIM_LL), müssen Sie den Ausgang OUT_MIN für die Grenzwertüberwachung verwenden.

Den Ausgang OUT_AVG dürfen Sie nur dann verwenden, wenn er in eine Auswertung einfließt, in der - abhängig von der Prozesssituation - einmal das Maximum und einmal das Minimum die sichere Richtung darstellt. In diesem Fall sollte zusätzlich der Ausgang DIS = 1 die Sicherheitsfunktion auslösen.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	DELTA	F_REAL	Toleranz zwischen INx	0.0
	DIS_TIME	F_TIME	Diskrepanzzeit in ms	0
	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
	IN2	F_REAL	Eingang 2	0.0
	QBAD1	F_BOOL	1 = Eingang IN1 ungültig	0
	QBAD2	F_BOOL	1 = Eingang IN2 ungültig	0
	SUBS_V	F_REAL	Ersatzwert	0.0
	ACK_NEC	F_BOOL	1 = Quittierung erforderlich	0
	ACK	F_BOOL	Quittierung	0
Ausgänge:	OUT_AVG	F_REAL	Mittelwert von INx	0.0
	OUT_MAX	F_REAL	Maximum von INx	0.0
	OUT_MIN	F_REAL	Minimum von INx	0.0
	QBAD_1CH	F_BOOL	ein Eingang INx ungültig	0
	QBAD_ALL	F_BOOL	alle Eingänge INx ungültig	0
	DIS	F_BOOL	Diskrepanzfehler	0
	DIS_D	BOOL	DATA-Komponente von DIS	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung erforderlich	0

Einsatz zusammen mit F-Kanaltreiber F_CH_AI

Wenn Sie den Eingang INx des F_1oo2AI mit dem Ausgang V eines F_CH_AI verschalten, müssen Sie folgendes beachten:

- Verschalten Sie den Eingang QBADx des F_1oo2AI mit dem Ausgang QBAD des F_CH_AI, dessen Ausgang V Sie mit Eingang INx des F_1oo2AI verschalten.

Fehlersichere Anwenderzeiten

⚠ WARNUNG

Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Bausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:

- die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
- die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
  - bei Zeitwerten von 10 ms bis 50 s: 5 ms
  - bei Zeitwerten von > n × 50 s bis (n+1) × 50 s: ± (n+1) × 5 ms

Fehlerbehandlung

- Ist ein Eingang INx eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), wird er wie ein ungültiger Eingang INx mit QBADx = 1 behandelt.
- Ist der Eingang DELTA eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), werden DIS und DIS_D auf 1 gesetzt.
- Sind durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden, wird an den Ausgängen OUT_AVG, OUT_MAX und OUT_MIN der Ersatzwert SUBS_V bereitgestellt, QBAD_1CH und QBAD_ALL = 1 gesetzt und im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9).
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA).

A.2.5 Bausteine und F-Bausteine zur Datenkonvertierung

Übersicht

F-Bausteine

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_SWC_P	FB 335	Zentrale Steuerung der Bedienung über die OS (Maintenance Override)
F_SWC_BO	FB 336	Bearbeitung eines Parameters vom Datentyps F_BOOL für Bedienen über die OS (Maintenance Override)
F_SWC_R	FB 337	Bearbeitung eines Parameters vom Datentyps F_REAL für die Bedienung über die OS (Maintenance Override)
F_FR_FDI	FB 339	Konvertierung von F_REAL nach F_DINT
F_FDI_FR	FB 340	Konvertierung von F_DINT nach F_REAL
F_BO_FBO	FB 361	Konvertierung von BOOL nach F_BOOL
F_R_FR	FB 362	Konvertierung von REAL nach F_REAL
F_QUITES	FB 367	Fehlersichere Quittierung über das ES/OS
F_TI_FTI	FB 368	Konvertierung von TIME nach F_TIME
F_I_FI	FB 369	Konvertierung von INT nach F_INT
F_FI_FR	FB 460	Konvertierung von F_INT nach F_REAL
F_FR_FI	FB 461	Konvertierung von F_REAL nach F_INT
F_CHG_R	FB 478	Safety Data Write für F_REAL
F_CHG_BO	FB 479	Safety Data Write für F_BOOL

Bausteine

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_FBO_BO	FC 303	Konvertierung von F_BOOL nach BOOL
F_FR_R	FC 304	Konvertierung von F_REAL nach REAL
F_FI_I	FC 305	Konvertierung von F_INT nach INT
F_FTI_TI	FC 306	Konvertierung von F_TIME nach TIME
SWC_MOS	FB 338	Bedienfunktion für Maintenance Override

Plausibilitätskontrolle

⚠ WARNUNG

Plausibilitätskontrolle

Die F-Bausteine F_BO_FBO, F_I_FI, F_TI_FTI und F_R_FR nehmen nur eine Datenwandlung vor. Deshalb müssen Sie im Sicherheitsprogramm zusätzliche Maßnahmen für Plausibilitätskontrollen programmieren.

Die einfachste Art von Plausibilitätskontrolle ist eine Bereichsvorgabe mit fester Ober- und Untergrenze, z.B. mit F_LIM_R.

Nicht alle Eingangsparameter lassen sich in hinreichend einfacher Weise auf Plausibilität prüfen.

A.2.5.1 F_SWC_P: Zentrale Steuerung der Bedienung über die OS

Funktion

Dieser F-Baustein führt die Protokollabwicklung mit der OS für die Steuerung von F_BOOL- bzw. F_REAL-Parametern durch. Dazu realisiert er ein spezielles Sicherheitsprotokoll und überwacht die geforderte Bedienerfolge. Er besitzt keine Abhängigkeit zur Funktion, die hinter der Bedienung steckt. Pro F-Abschaltgruppe muss ein F_SWC_P platziert werden, der mehrere Bedienfunktionen (SWC_MOS) steuern kann.

Für die Funktion Maintenance Override müssen Sie für die verwendete F-CPU eine anlagenweit eindeutige Kennung zuweisen. Sie haben dazu zwei Möglichkeiten:

- weisen Sie den Eingang IDENT am F-Baustein F_SWC_P die Kennung zu
- weisen Sie dem AKZ der F-CPU die Kennung zu

Die Kennung am Eingang IDENT hat dabei Vorrang. Wenn Sie die Kennung dem AKZ der F-CPU zuweisen und nicht den Eingang IDENT verwenden, bleibt beim Übersetzen der Eingang IDENT leer.

Verwendung eines Schlüsselschalters

Um sicherzustellen, dass nur berechtigte Personen Bedienungen über die OS durchführen, können Sie den F-Baustein F_SWC_P am Eingang EN_SWC mit einem Schlüsselschalter verbinden.

Während einer Bedienung muss der Eingang EN_SWC = 'true' sein. Wenn nach einer Bedienung EN_SWC = 'false' wird, werden alle bestehenden Bypässe deaktiviert. Eingestellte Ersatzwerte bleiben jedoch erhalten.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Durch die Funktionalität "Maintenance Override" werden Änderungen im RUN am Sicherheitsprogramm vorgenommen.**
>
> Dies macht zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen erforderlich:
>
> - Die Identifikation der F-CPU muss anlagenweit eindeutig sein. S7 F Systems verwendet dazu den Parameter IDENT am F_SWC_P oder das AKZ der F-CPU.
> - Sorgen Sie dafür, dass Änderungen nur dann durchgeführt werden können, wenn dies die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt. Dafür können Sie den Eingang EN_SWC am F-Baustein F_SWC_P nutzen, z. B., indem Sie ihn mit einem Schlüsselschalter oder prozessabhängig durch das Sicherheitsprogramm steuern.
> - Sorgen Sie dafür, dass nur berechtigte Personen Änderungen durchführen können.
>
>   Beispiele:
>   - Steuern Sie den Eingang EN_SWC am F-Baustein F_SWC_P mit einem Schlüsselschalter.
>
>   Richten Sie einen Zugangsschutz zu den Operator Stationen ein, an denen die Funktion "Maintenance Override" durchgeführt werden kann.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	EN_SWC	F_BOOL	Schlüsselschalter: 0=keine Bedienung erlaubt 1=Bedieung erlaubt	0
	IDENT	STRING[32]	CPU-Kennung	''
	MAX_TIME	F_TIME	Maximale Dauer einer Bedienung, Timeout-Zeit	1m

A.2.5.2 F_SWC_BO: Bearbeitung eines Parameters vom Datentyp F_BOOL für Bedienen über die OS

Funktion

Der F-Baustein F_SWC_BO ermöglicht das Ändern von F-Parametern des Datentyps F_BOOL im Sicherheitsprogramm der F-CPU von einer OS aus (Maintenance Override).

Der Ausgang OUT wird im Sicherheitsprogramm mit dem Anschluss verschaltet, dessen Wert geändert werden soll.

Über die Eingänge S und R kann der OUT und AKT_VAL unabhängig von einer Bedienung gesetzt bzw. rückgesetzt werden. Das Setzen von OUT und AKT_VAL erfolgt über die positive Flanke an S. Rücksetzen hat Priorität, deshalb erfolgt das Rücksetzen solange R = 1 ist. Das Setzen von OUT und AKT_VAL ist auch möglich, wenn der Schlüsselschalter nicht aktiv ist, da dieser nur für einen Bypass durch die Bedienung (Softbypass) relevant ist.

S und R können für den Anschluss eines Gebers als Hardbypass verwendet werden. Dieser hat immer Vorrang zum über die OS bedienten Softbypass. Deshalb kommt es zum Abbruch einer laufenden Bedienung, wenn der Hardbypass aktiv ist.

Wurde eine Änderung am Bildbaustein in der geforderten Bedienerfolge innerhalb der an MAX_TIME des F_SWC_P parametrierten Zeit durchgeführt, so wird der am Bildbaustein eingegebene Wert am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt.

⚠ WARNUNG

Durch die Funktionalität "Maintenance Override" werden Änderungen im RUN am Sicherheitsprogramm vorgenommen.

Dies macht zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen erforderlich:

- Sorgen Sie dafür, dass Änderungen nur dann durchgeführt werden können, wenn dies die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt. Dafür können Sie den Eingang EN_SWC am F-Baustein F_SWC_P nutzen, z. B., indem Sie ihn mit einem Schlüsselschalter oder prozessabhängig durch das Sicherheitsprogramm steuern.
- Sorgen Sie dafür, dass nur berechtigte Personen Änderungen durchführen können. Beispiele:
  - Steuern Sie den Eingang EN_SWC am F-Baustein F_SWC_P mit einem Schlüsselschalter.
  - Richten Sie einen Zugangsschutz zu den Operator Stationen ein, an denen die Funktion "Maintenance Override" durchgeführt werden kann.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	S	F_BOOL	Set-Eingang	0
	R	F_BOOL	Reset-Eingang	0
	CS_VAL	F_BOOL	Kaltstart	0
Ausgänge:	OUT	F_BOOL	Aktueller Wert des bedienten Parameters	0
	AKT_VAL	BOOL	Aktueller Wert des bedienten Parameters für die OS	0

Hinweis

Die Verschaltung des Ausgangs AKT_VAL stellt die Verbindung zur OS her.

⚠ WARNUNG

Der Eingang CS_VAL darf nicht verschaltet werden.

Anlaufverhalten

Im Anlauf werden OUT und AKT_VAL mit dem Wert von CS_VAL bei Kaltstart initialisiert.

⚠ WARNUNG

F-Anlauf

Nach einem F-Anlauf darf die Sicherheit der Anlage durch das Anliegen des Wertes von CS_VAL am Ausgang OUT und AKT_VAL nicht beeinträchtigt werden.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Siehe auch

SWC_MOS: Bedienfunktion für Maintenance Override (Seite 269)

A.2.5.3 F_SWC_R: Bearbeitung eines Parameters vom Datentyps F_REAL für die Bedienung über die OS

Funktion

Der F-Baustein F_SWC_R ermöglicht das Ändern von F-Parametern des Datentyps F_REAL im Sicherheitsprogramm der F-CPU von einer OS aus (Maintenance Override).

Der Ausgang OUT wird im Sicherheitsprogramm mit dem Anschluss verschaltet, dessen Wert geändert werden soll.

Mit den Eingängen MIN und MAX werden die Grenzen für die Änderung festgelegt.

Wurde eine Änderung am Bildbaustein in der geforderten Bedienerfolge innerhalb der an MAX_TIME des F_SWC_P parametrierten Zeit durchgeführt, so wird der am Bildbaustein eingegebene Wert am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt, wenn er folgende Bedingungen erfüllt:

- Der Wert liegt innerhalb der an den Eingängen MIN und MAX parametrierten Grenzen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Durch die Funktionalität "Maintenance Override" werden Änderungen im RUN am Sicherheitsprogramm vorgenommen.**
>
> Dies macht zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen erforderlich:
>
> - Sorgen Sie dafür, dass Änderungen nur dann durchgeführt werden können, wenn dies die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt. Dafür können Sie den Eingang EN_SWC am F-Baustein F_SWC_P nutzen, z. B., indem Sie ihn mit einem Schlüsselschalter oder prozessabhängig durch das Sicherheitsprogramm steuern.
> - Sorgen Sie dafür, dass nur berechtigte Personen Änderungen durchführen können.
>
>   Beispiele:
>   - Steuern Sie den Eingang EN_SWC am F-Baustein F_SWC_P mit einem Schlüsselschalter.
>   - Richten Sie einen Zugangsschutz zu den Operator Stationen ein, an denen die Funktion "Maintenance Override" durchgeführt werden kann.

Wählen Sie alternativ zu den oben genannten Maßnahmen die Eingänge MIN und MAX so, dass über die Funktion "Maintenance Override" keine Werte vorgegeben werden können, durch die die Sicherheit der Anlage nicht mehr gewährleistet ist.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	MIN	F_REAL	Minimalwert für IN	0.0
	MAX	F_REAL	Maximalwert für IN	100.0
	CS_VAL	F_REAL	Kaltstartwert	0.0
Ausgänge:	OUT	F_REAL	Aktueller Wert des bedienten Parameters	0.0
	AKT_VAL	REAL	Aktueller Wert des bedienten Parameters für die OS	0.0

⚠ WARNUNG

Die Eingänge CS_VAL, MIN und MAX dürfen nicht verschaltet werden.

Hinweis

Die Verschaltung des Ausgangs AKT_VAL stellt die Verbindung zur OS her.

Anlaufverhalten

Im Anlauf werden OUT und AKT_VAL mit dem Kaltstartwert CS_VAL initialisiert, wenn dieser innerhalb der Grenzen MIN und MAX liegt. Ist CS_VAL < MIN werden OUT und AKT_VAL mit dem MIN-Wert initialisiert. Ist CS_VAL > MAX werden OUT und AKT_VAL mit dem MAX-Wert initialisiert.

⚠ WARNUNG

F-Anlauf

Nach einem F-Anlauf darf die Sicherheit der Anlage durch das Anliegen des Wertes von CS_VAL am Ausgang OUT und AKT_VAL nicht beeinträchtigt werden.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Siehe auch

SWC_MOS: Bedienfunktion für Maintenance Override (Seite 269)

A.2.5.4 F_FR_FDI: Konvertierung von F_REAL nach F_DINT

Funktion

Dieser F-Baustein konvertiert den F-Datentyp F_REAL am Eingang IN in den F-Datentyp F_DINT am Ausgang OUT.

Liegt der Wert am Eingang IN nach der Konvertierung von F_REAL in F_DINT außerhalb des Zahlenbereichs, der mit dem Datentyp F_DINT dargestellt werden kann, wird am Ausgang OUT bei einer Zahlenbereichsüberschreitung 2.147.483.647 ausgegeben und der Ausgang OUTU auf 1 gesetzt. Eine Zahlenbereichsüberschreitung liegt bereits bei F_DINT-Werten > 2.147.483.583 vor.

Bei einer Zahlenbereichsunterschreitung (IN < als darstellbarer F_DINT-Wert) wird der kleinste F_DINT-Wert von -2.147.483.648 am Ausgang OUT ausgegeben und der Ausgang OUTL auf 1 gesetzt.

Ungenauigkeiten/ Runden

Wenn sich der Wert am Eingang IN außerhalb des Zahlenbereichs von -16777216,0 bis 16777215,0 befindet, kann es zu Rundungen beim Ausgangswert im F_DINT-Format kommen, da bei Werten im F_REAL-Format 8 Bits des 32-Bit Real-Wertes zur Darstellung des Exponenten benötigt werden.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	F_REAL	Eingang	0.0
Ausgänge:	OUT	F_DINT	Ausgang	0
	OUTU	F_BOOL	Zahlenbereichsüberschreitung	0
	OUTL	F_BOOL	Zahlenbereichsunterschreitung	0

Fehlerbehandlung

- Ist der Eingang IN eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), wird am Ausgang OUT = 0 ausgegeben und OUTU und OUTL auf 1 gesetzt.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.5.5 F_FDI_FR: Konvertierung von F_DINT nach F_REAL

Funktion

Dieser F-Baustein konvertiert den F-Datentyp F_DINT am Eingang IN in den F-Datentyp F_REAL am Ausgang OUT.

Ungenauigkeiten / Runden

Wenn der Wert am Eingang IN > 16.777.215 bzw. < -16.777.216 ist, kann im Ausgangswert eine Ungenauigkeit von max. 127 gegenüber dem Eingangswert entstehen. D. h. der Wert im F_DINT-Format wird auf bzw. abgerundet zur Darstellung im F_REAL-Format, da 8 Bits des 32-Bit Real-Wertes zur Darstellung des Exponenten benötigt werden. Erfolgt ein Abrunden wird RND_OFF = 1. Beim Aufrunden wird RND_UP = 1.

Bei Werten am Eingang IN >= 2.147.483.584 erfolgt immer ein Aufrunden des Ausgangswerts vom Datentyp F_REAL. In diesem Fall wird immer RND_UP = 1 gesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	F_DINT	Eingang	0
Ausgänge:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0
	RND_UP	F_BOOL	Ausgangswert ist aufgerundeter Wert	0
	RND_OFF	F_BOOL	Ausgangswert ist abgerundeter Wert	0

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.5.6 F_BO_FBO: Konvertierung von BOOL nach F_BOOL

Funktion

Dieser F-Baustein konvertiert den Datentyp BOOL am Eingang IN in den entsprechenden F-Datentyp F_BOOL am Ausgang OUT.

Damit können Sie Signale, die im Standard-Anwenderprogramm gebildet wurden, nach vorhergehender Plausibilitätskontrolle im Sicherheitsprogramm auswerten.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	BOOL	Eingang	0
Ausgang:	OUT	F_BOOL	Ausgang	0

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.5.7 F_R_FR: Konvertierung von REAL nach F_REAL

Funktion

Dieser F-Baustein konvertiert den Datentyp REAL am Eingang IN in den entsprechenden F-Datentyp F_REAL am Ausgang OUT.

Damit können Sie Signale, die im Standard-Anwenderprogramm gebildet wurden, nach vorhergehender Plausibilitätskontrolle (z.B. mit F-Baustein F_LIM_R) im Sicherheitsprogramm auswerten.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	REAL	Eingang	0.0
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.5.8 F_QUITES: Fehlersichere Quittierung über das ES/OS

Funktion

Dieser F-Baustein ermöglicht eine fehlersichere Quittierung von einem nicht fehlersicheren ES/OS aus. Damit kann z. B. die Wiedereingliederung von F-Peripherien über das ES/OS gesteuert werden. Eine Quittierung besteht aus zwei Schritten:

1. Wechsel des Eingangs IN auf den Wert 6
2. Wechsel des Eingangs IN vom Wert 6 auf den Wert 9 innerhalb einer Minute

Der F-Baustein wertet aus, ob nach einem Wechsel des Eingangs IN auf den Wert 6 nach **frühestens einer Sekunde** oder **spätestens einer Minute** ein Wechsel auf den Wert 9 erfolgt ist. Dann wird am Ausgang OUT (Ausgang für Quittierung) für einen Zyklus lang Signal 1 ausgegeben.

Wird ein ungültiger Wert eingegeben oder erfolgt der Wechsel auf 9 nicht innerhalb von einer Minute oder vor Ablauf einer Sekunde, wird der Eingang IN auf 0 zurückgesetzt und die beiden obigen Schritte müssen erneut durchgeführt werden.

Während der Zeit, in der der Wechsel von 6 auf 9 erfolgen muss, wird der nicht fehlersichere Ausgang Q auf 1 gesetzt. Sonst hat Q den Wert 0.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Wiedereingliederung per Anwenderquittierung mit F_QUITES**
>
> Die beiden Quittierungsschritte dürfen nicht durch eine einzige Bedienung ausgelöst werden, z. B. indem Sie die Quittierungsschritte inklusive der Zeitbedingungen automatisch in einem Programm hinterlegen und durch eine einzige Bedienung auslösen! Durch die beiden separaten Quittierungsschritte wird auch eine fehlerhafte Auslösung einer Quittierung durch Ihre nicht fehlersichere OS verhindert.

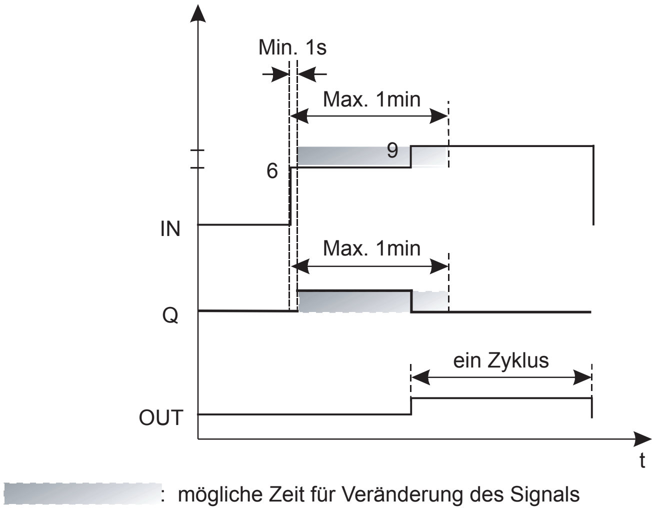
Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	INT	Eingang	0
Ausgänge:	OUT	F_BOOL	Ausgang für Quittierung	0
	Q	BOOL	Status der Zeitauswertung	0

Änderung der Gesamtsignatur des Offline-Sicherheitsprogramms

Werden die beiden obigen Quittierungsschritte statt über die OS direkt über das ES im CFC-Testmodus eingegeben, so ändert sich durch die Quittierung die Gesamtsignatur des Offline Sicherheitsprogramms. Um dies zu vermeiden, müssen Sie darauf achten, dass nach der Eingabe von 9 oder eines ungültigen Werts eine 0 eingegeben wird.

Zeitdiagramm



Bedienen und Beobachten

Die Parameter IN und Q haben das Systemattribut S7_m_c. Sie können deshalb direkt von einer OS bedient bzw. beobachtet werden.

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA).

A.2.5.9 F_TI_FTI: Konvertierung von TIME nach F_TIME

Funktion

Dieser F-Baustein konvertiert den Datentyp TIME am Eingang IN in den entsprechenden F-Datentyp F_TIME am Ausgang OUT.

Damit können Sie Signale, die im Standard-Anwenderprogramm gebildet wurden, nach vorhergehender Plausibilitätskontrolle (z. B. mit F-Baustein F_LIM_TI) im Sicherheitsprogramm auswerten.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	TIME	Eingang	T# 0ms
Ausgang:	OUT	F_TIME	Ausgang	T# 0ms

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.5.10 F_I_FI: Konvertierung von INT nach F_INT

Funktion

Dieser F-Baustein konvertiert den Datentyp INT am Eingang IN in den entsprechenden F-Datentyp F_INT am Ausgang OUT.

Damit können Sie Signale, die im Standard-Anwenderprogramm gebildet wurden, nach vorhergehender Plausibilitätskontrolle (z. B. mit F-Baustein F_LIM_I) im Sicherheitsprogramm auswerten.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	INT	Eingang	0
Ausgang:	OUT	F_INT	Ausgang	0

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.5.11 F_FI_FR: Konvertierung von F_INT nach F_REAL

Funktion

Dieser F-Baustein konvertiert den F-Datentyp F_INT am Eingang IN in den F-Datentyp F_REAL am Ausgang OUT.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	F_INT	Eingang	0
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.5.12 F_FR_FI: Konvertierung von F_REAL nach F_INT

Funktion

Dieser F-Baustein konvertiert den F-Datentyp F_REAL am Eingang IN in den F-Datentyp F_INT am Ausgang OUT.

Liegt der Wert am Eingang IN außerhalb des Zahlenbereichs, der mit dem Datentyp INT dargestellt werden kann (von -32768 bis +32767), wird am Ausgang OUT bei einer Zahlenbereichsüberschreitung +32767 ausgegeben und der Ausgang OUTU auf 1 gesetzt. Bei einer Zahlenbereichsunterschreitung wird -32768 ausgegeben und der Ausgang OUTL auf 1 gesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	F_REAL	Eingang	0.0
Ausgang:	OUT	F_INT	Ausgang	0
	OUTU	F_BOOL	Zahlenbereichsüberschreitung	0
	OUTL	F_BOOL	Zahlenbereichsunterschreitung	0

Fehlerbehandlung

- Ist der Eingang IN eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), wird am Ausgang OUT 0 ausgegeben und OUTU und OUTL auf 1 gesetzt.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.5.13 F_CHG_R: Safety Data Write für F_REAL

Funktion

Der F-Baustein F_CHG_R ermöglicht das Ändern von F-Parametern im Sicherheitsprogramm der F-CPU von einer OS aus (Safety Data Write). Der F-Baustein realisiert dazu ein spezielles Sicherheitsprotokoll und überwacht die geforderte Bedienerfolge.

Der F-Baustein darf nur zusammen mit dem zugehörigen Bildbaustein in der OS eingesetzt werden (siehe unten den Abschnitt "Verbindung mit dem Bildbaustein").

Der Ausgang OUT wird im Sicherheitsprogramm mit dem Anschluss verschaltet, dessen Wert geändert werden soll.

Mit den Eingängen MIN und MAX werden die Grenzen für die Änderung festgelegt.

Am Eingang MAXDELTA wird die maximale Schrittweite der Änderung festgelegt.

Am Eingang TIMEOUT wird die Zeit festgelegt, innerhalb welcher die Änderung abgeschlossen sein muss.

Wurde eine Änderung am Bildbaustein in der geforderten Bedienerfolge innerhalb der am Eingang TIMEOUT parametrierten F-Überwachungszeit durchgeführt, so wird der am Bildbaustein eingegebene Wert am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt, wenn er folgende Bedingungen erfüllt:

- Der Wert liegt innerhalb der an den Eingängen MIN und MAX parametrierten Grenzen.
- Die am Eingang MAXDELTA parametrierte maximale Schrittweite der Änderung wird nicht überschritten.

Die Funktionalität "Safety Data Write" muss über den Eingang EN_CHG = 1 freigegeben werden.

Hinweis

Wechselt EN_CHG während einer gestarteten Transaktion auf 0, wird ein vom Bestätiger endgültig bestätigter Wert erst dann am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt, wenn der Eingang EN_CHG (innerhalb der F-Überwachungszeit) wieder auf 1 wechselt.

⚠ WARNUNG

Durch die Funktionalität "Safety Data Write" werden Änderungen im RUN am Sicherheitsprogramm vorgenommen.

Dies macht zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen erforderlich:

- Sorgen Sie dafür, dass Änderungen nur dann durchgeführt werden können, wenn dies die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt. Dafür können Sie den Eingang EN_CHG nutzen, z. B., indem Sie ihn mit einem Schlüsselschalter oder prozessabhängig durch das Sicherheitsprogramm steuern.
- Sorgen Sie dafür, dass nur berechtigte Personen Änderungen durchführen können. Beispiele:
  - Steuern Sie den Eingang EN_CHG mit einem Schlüsselschalter.
  - Richten Sie einen Zugangsschutz zu den Operator Stationen ein, an denen die Funktion "Safety Data Write" durchgeführt werden kann.

Wählen Sie alternativ zu den oben genannten Maßnahmen die Eingänge MIN, MAX und MAXDELTA so, dass über Safety Data Write keine Werte vorgegeben werden können, durch die die Sicherheit der Anlage nicht mehr gewährleistet ist.

Bei Eingang CS_MODE = 1 wird der am Ausgang OUT zur Verfügung gestellte Wert auf den Eingang CS_VAL übernommen und der Ausgang CHANGED = 1 gesetzt.

⚠ WARNUNG

Der Ausgang CHANGED kann nicht im Sicherheitsprogramm ausgewertet werden.

Mit CHANGED = 1 wird nur angezeigt, dass eine Änderung am Ausgang OUT an den Eingang CS_VAL übertragen wurde.

Wenn der über Funktion "Safety Data Write" geänderte Wert auch nach einem Kaltstart wirksam werden soll, müssen Sie den Wert am Eingang CS_VAL im Offline-Programm und im Ladespeicher manuell nachführen.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	SAFE_ID1	F_DINT	eindeutige ID (Teil 1) zum Verschalten der Bausteininstanz mit dem Bildbaustein	0
	SAFE_ID2	F_DINT	eindeutige ID (Teil 2) zum Verschalten der Bausteininstanz mit dem Bildbaustein	0
	TIMEOUT	F_TIME	zulässige Zeit zwischen dem Veranlassen einer F-Parameteränderung und dem Beenden der Transaktion.	T#60000 ms
	MIN	F_REAL	unterer Grenzwert für F-Parameteränderung.	0.0
	MAX	F_REAL	oberer Grenzwert für F-Parameteränderung	100.0
	MAXDELTA	F_REAL	maximale Änderung zwischen dem aktuellen Wert (OUT) und dem neuen Wert.	10.0
	CS_VAL	F_REAL	Anfangswert für OUT bei Kaltstart	0.0
	CS_MODE	F_BOOL	1 = geänderten OUT an CS_VAL übernehmen 0 = CS_VAL bleibt unverändert	0
	WS_MODE	F_BOOL	1 = Warmstart/RESTART am F_SHUTDN bleibt der Wert am Ausgang OUT erhalten 0 = bei Warmstart/RESTART am F_SHUTDN erhält OUT den Wert von CS_VAL	1
	EN_CHG	F_BOOL	ermöglicht das Freigeben und Sperren von Safety Data Write. 1 = Freigeben 0 = Sperren	0

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Ausgänge:	OUT	F_REAL	aktueller, fehlersicherer REAL-Wert, der vom Sicherheitsprogramm verwendet wird	0.0
	CHANGED	BOOL	1 = CS_VAL wurde über HMI geändert.	0
	CS_USED	F_BOOL	zeigt, welcher Wert für OUT nach F-Anlauf zur Verfügung gestellt wurde 1 = CS_VAL 0 = letzter gültiger Wert	0
	DIAG	WORD	Diagnoseinformation Bit 0 = 1: Fehler im Sicherheitsdatenformat Bit 1 = 1: MIN-Fehler Bit 2 = 1: MAX-Fehler Bit 3 = 1: DELTA-Fehler Bit 4 = 1: TIMEOUT-Fehler Bit 5 = 1: ID1-Fehler Bit 6 = 1: ID2-Fehler Bit 7 = 1: ID1_C-Fehler Bit 8 = 1: ID2_C-Fehler Bit 9 = 1: Test_ID1-Fehler Bit 10 = 1: Test_ID2-Fehler Bit 11 = 1: Fehler im Sicherheitsdatenformat IN Bit 12 = 1: TIMEOUT-Fehler während Test OS Bit 13 = 1: Fehler: negative Zahl am Eingang TIMEOUT Bit 14-15: Reserve	W#16#0
	USER	STRING [24]	Kennung (Login) des aktuellen Bedieners an der OS.	''
	CURR_R	REAL	Kopie von OUT.DATA Hier kann über die Anschlusseigenschaft "Einheit" die technische Einheit parametriert werden, die im Bildbaustein angezeigt wird.	0.0

⚠ WARNUNG
Die Eingänge MIN, MAX und MAXDELTA dürfen nicht verschaltet werden.

Verbindung mit dem Bildbaustein

Die Kommunikation zwischen einer Bausteininstanz und dem zugeordneten Bildbaustein erfolgt im Hintergrund über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Um die Kommunikationsbeziehung zwischen einer Bausteininstanz und dem zugeordneten Bildbaustein zu projektieren, wählen Sie ein anlagenweit eindeutiges Nummernpaar (Teil 1 und Teil 2). Weisen Sie das Nummernpaar den Parametern SAFE_ID1 und SAFE_ID2 folgendermaßen zu:

- In Ihrem Sicherheitsprogramm in *CFC* den Eingängen SAFE_ID1 und SAFE_ID2 des F_CHG_R
- Im *WinCC Graphics Designer* den Parametern SAFE_ID1 und SAFE_ID2 des zugehörigen Bausteinsymbols

> ⚠ WARNUNG
>
> **Parameter SAFE_ID1 und SAFE_ID2**
>
> Das Nummernpaar SAFE_ID1 und SAFE_ID2 einer F-Bausteininstanz muss anlagenweit eindeutig sein.
>
> Eine Instanz des F-Bausteins und das Bausteinsymbol des zugehörigen Bildbausteins müssen dasselbe Nummernpaar für die Parameter SAFE_ID1 und SAFE_ID2 erhalten.
>
> Der Parameter SAFE_ID1 muss programmweit eindeutig und ungleich 0 sein.

Informationen über den zugehörigen Bildbaustein finden Sie unter " Bildbaustein für Safety Data Write projektieren (Seite 135) Programmier- und Bedienhandbuch S7 F/FH Systems, Kapitel: Bildbaustein für Safety Data Write projektieren ".

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf verhält sich der F-Baustein wie folgt:

- Nach einem CPU-STOP mit anschließendem Kaltstart der F-CPU oder bei Erstlauf:

  Im ersten Zyklus nach einem Kaltstart oder bei einem Erstlauf wird der am Eingang CS_VAL parametrierte Wert am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt. Der Ausgang CS_USED wird auf 1 gesetzt. CS_USED wird auf 0 zurückgesetzt, sobald "Safety Data Write" erstmalig erfolgreich durchgeführt wurde.

  Hinweis

  Der projektierte Wert am Eingang CS_VAL muss zwischen den Werten MIN und MAX liegen.

- Nach einem CPU-STOP mit anschließendem Neustart (Warmstart) der F-CPU oder nach einem F-STOP mit anschließender positiver Flanke am Eingang RESTART des F-Bausteins F_SHUTDN:

  Im ersten Zyklus nach einem Neustart (Warmstart) oder nach einer positiver Flanke am Eingang RESTART des F-Bausteins F_SHUTDN wird bei Eingang WS_MODE = 1 der letzte gültige Wert von OUT am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt. Der Ausgang CS_USED behält seinen Vorbesetzungswert (0). Bei Eingang WS_MODE = 0 verhält sich der F-Baustein wie nach einem Kaltstart.

  Hinweis

  Vor der erstmaligen Bearbeitung des F-Bausteins nach einem F-Anlauf steht der Vorbesetzungswert am Ausgang OUT und CS_USED an.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **F-Anlauf**
>
> Nach einem F-Anlauf darf die Sicherheit der Anlage weder durch das Anliegen des Wertes von CS_VAL am Ausgang OUT noch durch das Anliegen des letzten gültigen Wertes am Ausgang OUT beeinträchtigt werden.
>
> Werten Sie ggf. den Ausgang CS_USED aus, um zu erkennen, ob nach einem F-Anlauf der Wert CS_VAL oder der letzte gültige Wert am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt wurde. Dazu dürfen Sie den Vorbesetzungswert "0" von CS_USED nicht verändern.
>
> Wenn ein Neustart (Warmstart) nach einem Kaltstart folgt, wird CS_USED auf den Vorbesetzungswert (0) zurückgesetzt, auch wenn zu diesem Zeitpunkt noch der Wert CS_VAL am Ausgang OUT ansteht.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)
- Der DIAG-Ausgang des F-Bausteins meldet, wenn ein Fehler erkannt wurde. Dieser Ausgang muss geprüft werden, wenn eine Transaktion (Safety Date Write) fehlschlägt. Die einzelnen Fehler sind so lange aktiv, bis die fehlgeschlagene Aktion nochmals erfolgreich durchgeführt wurde. Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

alle Bits = 0	keine Probleme; fehlerfreier Betrieb
Bit 0 = 1	Fehler im Sicherheitsdatenformat an einem Eingang des F-Bausteins
Bit 1 = 1	MIN-Fehler: Transaktion fehlgeschlagen, da der geänderte Wert kleiner als der MIN-Grenzwert ist.
Bit 2 = 1	MAX-Fehler: Transaktion fehlgeschlagen, da der geänderte Wert größer als der MAX-Grenzwert ist.
Bit 3 = 1	DELTA-Fehler: Transaktion fehlgeschlagen, da die Schrittweite der Änderung größer ist als der zulässige MAXDELTA-Wert; der geänderte Wert muss zwischen OUT ± MAXDELTA sein.
Bit 4 = 1	TIMEOUT-Fehler: Eine Transaktion wurde veranlasst, aber nicht innerhalb der festgesetzten Zeit abgeschlossen.
Bit 5 = 1	ID1-Fehler: Transaktion fehlgeschlagen, da SAFE_ID1 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 6 = 1	ID2-Fehler: Transaktion fehlgeschlagen, da SAFE_ID2 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 7 = 1	ID1_C-Fehler: Transaktion fehlgeschlagen, da SAFE_ID1 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 8 = 1	ID2_C-Fehler: Transaktion fehlgeschlagen, da SAFE_ID2 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 9=1	Test_ID1-Fehler: Test OS fehlgeschlagen, da SAFE_ID1 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 10 = 1	Test_ID2-Fehler: Test OS fehlgeschlagen, da SAFE_ID2 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 11 = 1	Fehler im Sicherheitsdatenformat IN: Transaktion fehlgeschlagen wegen eines Fehlers im Sicherheitsdatenformat am neuen Wert des Bildbausteins
Bit 12 = 1	TIMEOUT-Fehler: während Test OS
Bit 13 = 1	TIMEOUT-Fehler: negative Zahl am Eingang TIMEOUT des F-Bausteins

A.2.5.14 F_CHG_BO: Safety Data Write für F_BOOL

Funktion

Der F-Baustein F_CHG_BO ermöglicht das Ändern von F-Parametern im Sicherheitsprogramm der F-CPU von einer OS aus (Safety Data Write). Der F-Baustein realisiert dazu ein spezielles Sicherheitsprotokoll und überwacht die geforderte Bedienerfolge.

Der F-Baustein darf nur zusammen mit dem zugehörigen Bildbaustein in der OS eingesetzt werden (siehe unten "Verbindung mit dem Bildbaustein").

Der Ausgang OUT wird im Sicherheitsprogramm mit dem Anschluss verschaltet, dessen Wert geändert werden soll.

Am Eingang TIMEOUT wird die Zeit festgelegt, innerhalb welcher die Änderung abgeschlossen sein muss.

Wurde eine Änderung am Bildbaustein in der geforderten Bedienerfolge innerhalb der am Eingang TIMEOUT parametrierten F-Überwachungszeit durchgeführt, so wird der am Bildbaustein eingegebene Wert am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt.

Die Funktionalität "Safety Data Write" muss über den Eingang EN_CHG = 1 freigegeben werden.

Hinweis

Wechselt EN_CHG während einer gestarteten Transaktion auf 0, wird ein vom Bestätiger endgültig bestätigter Wert erst dann am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt, wenn der Eingang EN_CHG (innerhalb der F-Überwachungszeit) wieder auf 1 wechselt.

⚠ **WARNUNG**

Durch die Funktionalität "Safety Data Write" werden Änderungen im RUN am Sicherheitsprogramm vorgenommen.

Dies macht zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen erforderlich:

- Sorgen Sie dafür, dass Änderungen nur dann durchgeführt werden können, wenn dies die Sicherheit der Anlage nicht beeinträchtigt. Dafür können Sie den Eingang EN_CHG nutzen, z. B., indem Sie ihn mit einem Schlüsselschalter oder prozessabhängig durch das Sicherheitsprogramm steuern.
- Sorgen Sie dafür, dass nur berechtigte Personen Änderungen durchführen können. Beispiele:
  - Steuern Sie den Eingang EN_CHG mit einem Schlüsselschalter.
  - Richten Sie einen Zugangsschutz zu den Operator Stationen ein, an denen die Funktion "Safety Data Write" durchgeführt werden kann.

Bei Eingang CS_MODE = 1 wird der am Ausgang OUT zur Verfügung gestellte Wert auf den Eingang CS_VAL übernommen und der Ausgang CHANGED = 1 gesetzt.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Der Ausgang CHANGED kann nicht im Sicherheitsprogramm ausgewertet werden.**
>
> Mit CHANGED = 1 wird nur angezeigt, dass eine Änderung am Ausgang OUT an den Eingang CS_VAL übertragen wurde.
>
> Wenn der über Funktion "Safety Data Write" geänderte Wert auch nach einem Kaltstart wirksam werden soll, müssen Sie den Wert am Eingang CS_VAL im Offline-Programm und im Ladespeicher manuell nachführen.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	SAFE_ID1	F_DINT	eindeutige ID (Teil 1) zum Verschalten der Bausteininstanz mit dem Bildbaustein	0
	SAFE_ID2	F_DINT	eindeutige ID (Teil 2) zum Verschalten der Bausteininstanz mit dem Bildbaustein	0
	TIMEOUT	F_TIME	zulässige Zeit zwischen dem Veranlassen einer F-Parameter-Änderung und dem Beenden der Transaktion.	T#60000 ms
	CS_VAL	F_BOOL	Anfangswert für OUT bei Kaltstart	0
	CS_MODE	F_BOOL	1 = geänderten OUT an CS_VAL übernehmen 0 = CS_VAL bleibt unverändert.	0
	WS_MODE	F_BOOL	1 = bei Warmstart/RESTART am F_SHUTDN bleibt der Wert am Ausgang OUT erhalten 0 = bei Warmstart/RESTART am F_SHUTDN erhält OUT den Wert von CS_VAL	1
	EN_CHG	F_BOOL	ermöglicht das Freigeben und Sperren von Safety Data Write. 1 = Freigeben 0 = Sperren	0

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Ausgänge:	OUT	F_BOOL	aktueller, fehlersicherer BOOL-Wert, der vom Sicherheitsprogramm verwendet wird	0
	CHANGED	BOOL	1 = CS_VAL wurde über HMI geändert.	0
	CS_USED	F_BOOL	Zeigt, welcher Wert für OUT nach Anlauf zur Verfügung gestellt wurde 1 = CS_VAL 0 = letzter gültiger Wert	0
	DIAG	WORD	Diagnoseinformation Bit 0 = 1: Fehler im Sicherheitsdatenformat Bit 1 = 1: Reserve Bit 2 = 1: Reserve Bit 3 = 1: Reserve Bit 4 = 1: TIMEOUT-Fehler Bit 5 = 1: ID1-Fehler Bit 6 = 1: ID2-Fehler Bit 7 = 1: ID1_C-Fehler Bit 8 = 1: ID2_C-Fehler Bit 9 = 1: Test_ID1-Fehler Bit 10 = 1: Test_ID2-Fehler Bit 11 = 1: Fehler im Sicherheitsdatenformat IN Bit 12 = 1: TIMEOUT-Fehler während Test OS Bit 13 = 1: Fehler: negative Zahl am Eingang TIMEOUT Bit 14-15: Reserve	W#16#0
	USER	STRING [24]	Kennung (Login) des aktuellen Bedieners an der OS.	"

Verbindung mit dem Bildbaustein

Die Kommunikation zwischen einer Bausteininstanz und dem zugeordneten Bildbaustein erfolgt im Hintergrund über ein spezielles Sicherheitsprotokoll. Um die Kommunikationsbeziehung zwischen einer Bausteininstanz und dem zugeordneten Bildbaustein zu projektieren, wählen Sie ein anlagenweit eindeutiges Nummernpaar (Teil 1 und Teil 2). Weisen Sie das Nummernpaar den Parametern SAFE_ID1 und SAFE_ID2 folgendermaßen zu:

- in Ihrem Sicherheitsprogramm in *CFC* den Eingängen SAFE_ID1 und SAFE_ID2 des F_CHG_BO
- im *WinCC Graphics Designer* den Parametern SAFE_ID1 und SAFE_ID2 des zugehörigen Bausteinsymbols

> ⚠ WARNUNG
>
> **Parameter SAFE_ID1 und SAFE_ID2**
>
> Das Nummernpaar SAFE_ID1 und SAFE_ID2 einer F-Bausteininstanz muss anlagenweit eindeutig sein.
>
> Eine Instanz des F-Bausteins und das Bausteinsymbol des zugehörigen Bildbausteins müssen dasselbe Nummernpaar für die Parameter SAFE_ID1 und SAFE_ID2 erhalten.
>
> Der Parameter SAFE_ID1 muss programmweit eindeutig sein und ungleich 0 sein.

Informationen über den zugehörigen Bildbaustein finden Sie im Kapitel " Bildbaustein für Safety Data Write projektieren (Seite 135) Programmier- und Bedienhandbuch S7 F/FH Systems, Kapitel: Bildbaustein für Safety Data Write projektieren ".

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf verhält sich der F-Baustein wie folgt:

- Nach einem CPU-STOP mit anschließendem Kaltstart der F-CPU oder bei Erstlauf:

  Im ersten Zyklus nach einem Kaltstart oder bei einem Erstlauf wird der am Eingang CS_VAL parametrierte Wert am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt. Der Ausgang CS_USED wird auf 1 gesetzt. CS_USED wird auf 0 zurückgesetzt, sobald "Safety Data Write" erstmalig erfolgreich durchgeführt wurde.

- Nach einem CPU-STOP mit anschließendem Neustart (Warmstart) der F-CPU oder nach einem F-STOP mit anschließender positiver Flanke am Eingang RESTART des F-Bausteins F_SHUTDN:

  Im ersten Zyklus nach einem Neustart (Warmstart) oder nach einer positiver Flanke am Eingang RESTART des F-Bausteins F_SHUTDN wird bei Eingang WS_MODE = 1 der letzte gültige Wert von OUT am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt. Der Ausgang CS_USED behält seinen Vorbesetzungswert (0). Bei Eingang WS_MODE = 0 verhält sich der F-Baustein wie nach einem Kaltstart.

Hinweis

Vor der erstmaligen Bearbeitung des F-Bausteins nach einem F-Anlauf steht der Vorbesetzungswert am Ausgang OUT und CS_USED an.

⚠ WARNUNG

F-Anlauf

Nach einem F-Anlauf darf die Sicherheit der Anlage weder durch das Anliegen des Wertes von CS_VAL am Ausgang OUT, noch durch das Anliegen des letzten gültigen Wertes am Ausgang OUT beeinträchtigt werden.

Werten Sie ggf. den Ausgang CS_USED aus, um zu erkennen, ob nach einem F-Anlauf der Wert CS_VAL oder der letzte gültige Wert am Ausgang OUT zur Verfügung gestellt wurde. Dazu dürfen Sie den Vorbesetzungswert "0" von CS_USED nicht verändern.

Wenn ein Neustart (Warmstart) nach einem Kaltstart folgt, wird CS_USED auf den Vorbesetzungswert (0) zurückgesetzt, auch wenn zu diesem Zeitpunkt noch der Wert CS_VAL am Ausgang OUT ansteht.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)
- Der DIAG-Ausgang des F-Bausteins meldet, wenn ein Fehler erkannt wurde. Dieser Ausgang muss geprüft werden, wenn eine Transaktion (Safety Date Write) fehlschlägt. Die einzelnen Fehler sind so lange aktiv, bis die fehlgeschlagene Aktion nochmals erfolgreich durchgeführt wurde. Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

alle Bits = 0	keine Probleme; fehlerfreier Betrieb
Bit 0 = 1	Fehler im Sicherheitsdatenformat an einem Eingang des F-Bausteins
Bit 1 = 1	Reserve
Bit 2 = 1	Reserve
Bit 3 = 1	Reserve
Bit 4 = 1	TIMEOUT-Fehler: Eine Transaktion wurde veranlasst, aber nicht innerhalb der festgesetzten Zeit abgeschlossen.
Bit 5 = 1	ID1-Fehler: Transaktion fehlgeschlagen, da SAFE_ID1 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 6 = 1	ID2-Fehler: Transaktion fehlgeschlagen, da SAFE_ID2 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 7 = 1	ID1_C-Fehler: Transaktion fehlgeschlagen, da SAFE_ID1 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 8 = 1	ID2_C-Fehler: Transaktion fehlgeschlagen, da SAFE_ID2 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 9 = 1	Test_ID1-Fehler: Test OS fehlgeschlagen, da SAFE_ID1 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 10 = 1	Test_ID2-Fehler: Test OS fehlgeschlagen, da SAFE_ID2 an der F-Bausteininstanz und am Bildbaustein in der OS nicht übereinstimmen.
Bit 11 = 1	Fehler im Sicherheitsdatenformat IN: Transaktion fehlgeschlagen wegen eines Fehlers im Sicherheitsdatenformat am neuen Wert des Bildbausteins
Bit 12 = 1	TIMEOUT-Fehler: während Test OS
Bit 13 = 1	TIMEOUT-Fehler: negative Zahl am Eingang TIMEOUT des F-Bausteins

A.2.5.15 F_FBO_BO: Konvertierung von F_BOOL nach BOOL

Funktion

Dieser Baustein konvertiert den F-Datentyp F_BOOL am Eingang IN in den elementaren Datentyp BOOL am Ausgang OUT.

Damit können Sie Signale, die im Sicherheitsprogramm gebildet wurden, auch im Standard-Anwenderprogramm auswerten.

Dieser Baustein muss im Standard-Anwenderprogramm platziert werden.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	F_BOOL	Eingang	—
Ausgang:	OUT	BOOL	Ausgang	—

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.5.16 F_FR_R: Konvertierung von F_REAL nach REAL

Funktion

Dieser Baustein konvertiert den F-Datentyp F_REAL am Eingang IN in den elementaren Datentyp REAL am Ausgang OUT.

Damit können Sie Signale, die im Sicherheitsprogramm gebildet wurden, auch im Standard-Anwenderprogramm auswerten.

Dieser Baustein muss im Standard-Anwenderprogramm platziert werden.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	F_REAL	Eingang	—
Ausgang:	OUT	REAL	Ausgang	—

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.5.17 F_FI_I: Konvertierung von F_INT nach INT

Funktion

Dieser Baustein konvertiert den F-Datentyp F_INT am Eingang IN in den elementaren Datentyp INT am Ausgang OUT.

Damit können Sie Signale, die im Sicherheitsprogramm gebildet wurden, auch im Standard-Anwenderprogramm auswerten.

Dieser Baustein muss im Standard-Anwenderprogramm platziert werden.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	F_INT	Eingang	—
Ausgang:	OUT	INT	Ausgang	—

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.5.18 F_FTI_TI: Konvertierung von F_TIME nach TIME

Funktion

Dieser Baustein konvertiert den F-Datentyp F_TIME am Eingang IN in den elementaren Datentyp TIME am Ausgang OUT.

Damit können Sie Signale, die im Sicherheitsprogramm gebildet wurden, auch im Standard-Anwenderprogramm auswerten.

Dieser Baustein muss im Standard-Anwenderprogramm platziert werden.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	F_TIME	Eingang	—
Ausgang:	OUT	TIME	Ausgang	—

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.5.19 SWC_MOS: Bedienfunktion für Maintenance Override

SWC_MOS

Bei diesem Baustein handelt es sich um einen Standardbaustein, der die Verbindung zum Bildbaustein herstellt. Außerdem stellt er dem Bausteinsymbol und Bildbaustein auf der OS alle Werte zur Anzeige bzw. Abwicklung des Protokolls zur Verfügung und erzeugt Meldungen für *PCS 7* über den Alarm_8P.

Je Bedienfunktion muss ein SWC_MOS platziert und in die Technische Hierarchie eingefügt werden.

Mit dem Baustein SWC_MOS ist nur die Bedienung eines Ersatzwertes möglich.

Hinweis

Beim Einsatz mit *PCS 7* wird für jede Instanz des Bausteins SWC_MOS im Sicherheitsprogramm eine PO-Lizenz verbraucht.

Folgende ALARM_8-Meldungen werden für das Meldesystem von diesem Baustein erzeugt:

- Vorwarnmeldung für Ablauf der Bypasszeit
- Bedienendestatus
- Bypass aktiv/deaktiv

ACHTUNG
Beachten Sie bei der Namensvergabe für den Baustein, dass beim Transfer zur OS folgende unerlaubten Zeichen automatisch durch das Zeichen $ ersetzt werden: Leerzeichen ? * ' : Vermeiden Sie diese Zeichen, da sonst eine Bedienung nicht möglich ist.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	NOTE	STRING[32]	Titel Bildbaustein	—
	AKT_B1	BOOL	Aktualwert vom 1. Parameter für OS	0
	VMOD_B1B	BOOL	Status vom Kanal (BOOL)	0
	Q_B1B	BOOL	Prozesswert	0
	VMOD_B1R	REAL	Status vom Kanal (REAL)	0.0
	V_B1R	REAL	Prozesswert	0.0
	AKT_B2	BOOL	Aktualwert vom 2. Parameter für OS	0
	VMOD_B2B	BOOL	Status vom Kanal (BOOL)	0
	Q_B2B	BOOL	Prozesswert	0
	VMOD_B2R	REAL	Status vom Kanal (REAL)	0.0
	V_B2R	REAL	Prozesswert	0.0
	AKT_B3	BOOL	Aktualwert vom 3. Parameter für OS	0
	VMOD_B3B	BOOL	Status vom Kanal (BOOL)	0
	Q_B3B	BOOL	Status vom Kanal (BOOL)	0
	VMOD_B3R	REAL	Status vom Kanal (REAL)	0.0
	V_B3R	REAL	Prozesswert	0.0
	AKT_TR	BOOL	Aktualwert vom Retriggersignal für OS	0
	T_WARN	TIME	Vorwarnzeit für aktiven Bypass	0s
	AKT_V_B	BOOL	Aktualwert vom BOOL-Ersatzwert für OS	0
	AKT_V_R	REAL	Aktualwert vom REAL-Ersatzwert für OS	0.0
	MODE	WORD	Gegenseitige Verriegelung	W#16#0

A.2.6 F-Kanaltreiber für F-Peripherien

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_CH_BI	FB 354	F-Kanaltreiber für Eingänge vom Datentyp BOOL von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices
F_CH_BO	FB 355	F-Kanaltreiber für Ausgänge vom Datentyp BOOL von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices
F_PA_AI	FB 356	F-Kanaltreiber für fehlersicheres PA-Feldgerät "Transmitter"
F_PA_DI	FB 357	F-Kanaltreiber für fehlersicheres PA-Feldgerät "Discrete Input"
F_CH_DI	FB 377	F-Kanaltreiber für digitale Eingänge von F-Peripherien (ausgenommen fehlersichere DP-Normslaves)
F_CH_DO	FB 378	F-Kanaltreiber für digitale Ausgänge von F-Peripherien (ausgenommen fehlersichere DP-Normslaves)
F_CH_AI	FB 379	F-Kanaltreiber für analoge Eingänge von F-Peripherien (ausgenommen fehlersichere DP-Normslaves)
F_CH_II	FB 454	F-Kanaltreiber für Eingänge vom Datentyp INT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices
F_CH_IO	FB 455	F-Kanaltreiber für Ausgänge vom Datentyp INT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices
F_CH_DII	FB 465	F-Kanaltreiber für Eingänge vom Datentyp DINT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices
F_CH_DIO	FB 466	F-Kanaltreiber für Ausgänge vom Datentyp DINT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices

A.2.6.1 F_CH_BI: F-Kanaltreiber für Eingänge vom Datentyp BOOL von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices

Funktion

Der F-Baustein dient zur Signalverarbeitung eines Eingabewertes vom Datentyp BOOL von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices.

Der F-Baustein liest zyklisch den am Eingang VALUE adressierten Eingabewert vom Datentyp BOOL eines fehlersicheren DP-Normslaves aus dem dazugehörigen F-Baugruppentreiber F_PS_12, der über ein Sicherheitstelegramm gemäß Busprofil PROFIsafe mit dem fehlersicheren DP-Normslave kommuniziert. Der F-Baugruppentreiber wird mit der *CFC*-Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch platziert und verschaltet.

Ist der Digitaleingabewert gültig, wird er am Ausgang Q zur Verfügung gestellt.

Zum Ergebniswert am Ausgang Q wird ein Quality Code (Ausgang QUALITY) erzeugt, der folgende Zustände annehmen kann:

Zustand	Quality Code (Ausgang QUALITY)
Gültiger Wert	16#80
Simulation	16#60
Ersatzwert	16#48
Ungültiger Wert (F-STOP)	16#00

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ADR_CODE	DWORD	Codierung für VALUE-Verschaltung	wird automatisch versorgt *
	VALUE	BOOL	Adresse des Digitaleingabekanals	0
	SIM_I	F_BOOL	Simulationswert	0
	SIM_ON	F_BOOL	1 = Simulationswert aktivieren	0
	PASS_ON	F_BOOL	1 = Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	F_BOOL	1 = Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehler erforderlich	0
	ACK_REI	F_BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung	0
	IPAR_EN	F_BOOL	1 = Zuweisung von I-Parametern freigeben	0
Ausgänge:	PASS_OUT	F_BOOL	1 = Passivierung wegen Fehler	0
	QBAD	F_BOOL	1 = Prozesswert ungültig	0
	QSIM	F_BOOL	1 = Simulation aktiv	0
	Q	F_BOOL	Prozesswert	0
	QN	F_BOOL	Prozesswert invertiert	1
	Q_DATA	BOOL	DATA-Komponente des Prozesswertes (für Visualisierung)	0
	QUALITY	BYTE	Wertstatus (Quality Code) des Prozesswertes	0
	Q_MOD	BOOL	Wert vom fehlersicheren DP-Normslave	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	IPAR_OK	F_BOOL	1 = Es wurden neue I-Parameterwerte zugewiesen	0

*) Der Eingang ADR_CODE wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang ADR_CODE wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen an der Adresse oder dem symbolischen Namen des Signals am Eingang VALUE vorgenommen wurden.

Adressieren

Das mit *HW Konfig* generierte Symbol in der Symboltabelle für den Eingabewert vom Datentyp BOOL müssen Sie mit dem Eingang VALUE verschalten.

Hinweis

Eine Invertierung des Eingangs VALUE im *CFC-Editor* ist unwirksam. Verwenden Sie stattdessen den Ausgang QN.

Normalwert

Ist der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangene Eingabewert gültig, wird er am Ausgang Q mit Quality Code (QUALITY) 16#80 ausgegeben.

Simulation

Am Ausgang Q kann statt des Normalwertes, der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangen wird, ein Simulationswert ausgegeben werden.

Bei Eingang SIM_ON = 1 wird der Wert des Eingangs SIM_I mit Quality Code (QUALITY) 16#60 ausgegeben. Simulation hat höchste Priorität. QBAD wird immer = 0 gesetzt. Befindet sich der F-Baustein im Simulationszustand, ist QSIM = 1 gesetzt.

Am Ausgang Q_MOD wird bei eingeschalteter Simulation der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangene Eingabewert ausgegeben. Wenn keine Kommunikation mit dem fehlersicheren DP-Normslave möglich ist, oder nach einem Fehler noch keine Anwenderquittierung erfolgt ist, wird 0 ausgegeben.

Bei ausgeschalteter Simulation wird Q_DATA ausgegeben.

Ersatzwert

In folgenden Fällen wird der Ersatzwert 0 am Ausgang Q ausgegeben:

- Der Digitaleingabewert ist wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) ungültig.
- Der Digitaleingabewert ist aufgrund eines Baugruppenfehlers ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Eine Passivierung mit PASS_ON = 1 liegt vor.
- Ein F-Anlauf liegt vor.
- Von der Baugruppe wird FV_ACTIVATED gemeldet.

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des Ersatzwerts nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich PASS_OUT = 1 gesetzt.

Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves

Für die Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves steht der Eingang IPAR_EN bzw. der Ausgang IPAR_OK zur Verfügung.

Der Eingang IPAR_EN entspricht der Variablen iPar_EN_C, der Ausgang IPAR_OK entspricht der Variablen iPar_OK_S im Busprofil PROFIsafe, ab PROFIsafe Specification V1.30. Wann Sie den Eingang IPAR_EN bei einer Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves setzen/rücksetzen müssen, bzw. wie Sie den Ausgang IPAR_OK auswerten können, entnehmen Sie der PROFIsafe Specification ab V1.30 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren DP-Normslave.

Wird für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als ein F-Kanaltreiber platziert, erfolgt die Bildung von iPar_EN_C aus einer ODER-Verknüpfung aller IPAR_EN der zum fehlersicheren DP-Normslave gehörenden F-Kanaltreiber.

Wenn bei IPAR_EN = 1 passiviert werden soll, müssen Sie zusätzlich die Variable PASS_ON = 1 setzen.

Wiedereingliederung nach Fehlerbehebung

Nach Behebung eines Fehlers kann der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangene Eingabewert automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wiedereingegliedert werden.

Bei Parametrierung von ACK_NEC = 1 ist nach Fehlerbehebung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Wiedereingliederung.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI zur Wiedereingliederung erforderlich ist.

Für eine Wiedereingliederung nach PASS_ON = 1 ist keine Anwenderquittierung erforderlich. Für eine Wiedereingliederung nach F-Anlauf nach CPU-STOP ist keine Anwenderquittierung erforderlich, wenn der fehlersichere DP-Normslave gemäß PROFIsafe Specification ab V 1.30 über den Slave State (20) "system start" anläuft. Andernfalls wird ein Kommunikationsfehler (PROFIsafe) erkannt.

> ⚠ WARNUNG
>
> Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.
>
> Kommunikationsfehler (PROFIsafe) müssen unabhängig von ACK_NEC immer am Eingang ACK_REI quittiert werden. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall des fehlersicheren DP Normslaves**
>
> Nach einem Spannungsausfall des fehlersicheren DP Normslaves, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für die fehlersicheren DP-Normslaves eingestellte F-Überwachungszeit (siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)"), kann es unabhängig von Ihrer Parametrierung des Eingangs ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Parametrierung ACK_NEC = 0 beschrieben.
>
> Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Ausgänge QBAD oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren.
>
> Bei einem Spannungsausfall des fehlersicheren DP-Normslaves, der länger dauert als die in *HW Konfig* für den fehlersicheren DP-Normslave eingestellte F-Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss die Kommunikation zwischen dem F-Baugruppentreiber und dem fehlersicheren DP-Normslave erst aufgebaut werden. In dieser Zeit wird der Ersatzwert 0 mit Quality Code (Ausgang QUALITY) 16#48 ausgegeben und zusätzlich die Ausgänge QBAD = 1 und PASS_OUT = 1 gesetzt.

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Verhalten bei F-STOP

Bei einem F-STOP wird am Ausgang QUALITY 16#00 ausgegeben und QBAD.DATA = 1 gesetzt. Alle anderen Variablen werden eingefroren.

A.2.6.2 F_CH_BO: F-Kanaltreiber für Ausgänge vom Datentyp BOOL von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices

Funktion

Der F-Baustein dient zur Signalverarbeitung eines Ausgabewertes vom Datentyp BOOL von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices.

Der F-Baustein schreibt zyklisch den Ausgabewert vom Datentyp BOOL für den am Ausgang VALUE adressierten Ausgang eines fehlersicheren DP-Normslaves in den dazugehörigen F-Baugruppentreiber F_PS_12, der über ein Sicherheitstelegramm gemäß Busprofil PROFIsafe mit dem fehlersicheren DP-Normslave kommuniziert. Der F-Baugruppentreiber wird mit der *CFC*-Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch platziert und verschaltet.

Zum Ausgabewert, der zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben wird, wird ein Quality Code erzeugt, der folgende Zustände annehmen kann:

Zustand	Quality Code
Gültiger Wert	16#80
Simulation	16#60
Ersatzwert	16#48
Ungültiger Wert (F-STOP)	16#00

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ADR_CODE	DWORD	Codierung für VALUE-Veschaltung	wird automatisch versorgt *
	I	F_BOOL	Prozesswert	0
	SIM_I	F_BOOL	Simulationswert	0
	SIM_MOD	F_BOOL	1 = Simulation hat Vorrang	0
	SIM_ON	F_BOOL	1 = Simulationswert aktivieren	0
	PASS_ON	F_BOOL	1 = Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	F_BOOL	1 = Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehler erforderlich	0
	ACK_REI	F_BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung	0
	IPAR_EN	F_BOOL	1 = Zuweisung von I-Parametern freigegeben	0
Ausgänge:	PASS_OUT	F_BOOL	1 = Passivierung wegen Fehler	0
	QBAD	F_BOOL	1 = Prozesswert ungültig	0
	QSIM	F_BOOL	1 = Simulation aktiv	0
	VALUE	BOOL	Adresse des Digitalausgabekanals	0
	QUALITY	BYTE	Wertstatus (Quality Code) des Prozesswertes	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	IPAR_OK	F_BOOL	1 = Es wurden neue I-Parameterwerte zugewiesen	0

*) Der Eingang ADR_CODE wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang ADR_CODE wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen an der Adresse oder dem symbolischen Namen des Signals am Ausgang VALUE vorgenommen wurden.

Adressieren

Das mit *HW Konfig* generierte Symbol in der Symboltabelle für den Ausgabewert vom Datentyp BOOL müssen Sie mit dem Ausgang VALUE verschalten.

Normalwert

Der am Eingang I anliegende Prozesswert wird zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben. Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#80 gesetzt.

Simulation

Zum fehlersicheren DP-Normslave kann statt des am Eingang I anliegenden Prozesswerts auch ein Simulationswert geschrieben werden.

Bei Eingang SIM_ON = 1 und SIM_MOD = 0 wird der Wert des Eingangs SIM_I zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben und am Ausgang VALUE ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler (PROFIsafe), kein Baugruppen- oder Kanalfehler (z. B. Drahtbruch) und kein F-Anlauf vorliegt. Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#60 gesetzt.

Bei Eingang SIM_ON = 1 und SIM_MOD = 1 wird der Wert des Eingangs SIM_I auch bei einem Kommunikationsfehler (PROFIsafe), einem Baugruppen- oder Kanalfehler (z. B. Drahtbruch) oder einem F-Anlauf am Ausgang VALUE ausgegeben, um einen "fehlerfreien" Betrieb auch ohne real vorhandenen fehlersicheren DP-Normslave simulieren zu können.

In beiden Fällen wird der Quality Code (QUALITY) auf 16#60 und QSIM = 1 gesetzt.

Hinweis

Wenn Sie für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als einen F-Kanaltreiber für Ausgänge platziert haben, wird kein Simulationswert geschrieben, wenn der Eingang PASS_ON eines anderen F-Kanaltreibers für Ausgänge des fehlersicheren DP-Normslaves 1 und der Eingang SIM_ON 0 ist.

Ersatzwert

In folgenden Fällen wird der Ersatzwert 0 zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben:

- bei einem Kommunikationsfehler (PROFIsafe)
- bei einem Baugruppen- oder Kanalfehler (z. B. Drahtbruch)
- bei einem F-Anlauf
- bei einer Passivierung mit PASS_ON = 1

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des Ersatzwertes nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich PASS_OUT = 1 gesetzt.

Hinweis

Bei fehlersicheren DP-Normslaves ist für Ausgänge keine kanalgranulare Passivierung über PASS_ON möglich! Wenn Sie für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als einen F-Kanaltreiber für Ausgänge platziert haben, wird bei einer Passivierung mit PASS_ON = 1 an einem der F-Kanaltreiber für alle Ausgänge des fehlersicheren DP-Normslaves der Ersatzwert 0 geschrieben. Wenn Sie bei PASS_ON = 1 an einem der F-Kanaltreiber die Ausgänge QBAD und QUALITY der anderen F-Kanaltreiber auswerten wollen, müssen Sie die Eingänge PASS_ON aller F-Kanaltreiber synchron ansteuern!

Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves

Für die Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves steht der Eingang IPAR_EN bzw. der Ausgang IPAR_OK zur Verfügung.

Der Eingang IPAR_EN entspricht der Variablen iPar_EN_C, der Ausgang IPAR_OK entspricht der Variablen iPar_OK_S im Busprofil PROFIsafe, ab PROFIsafe Specification V1.30. Wann Sie den Eingang IPAR_EN bei einer Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves setzen/rücksetzen müssen, bzw. wie Sie den Ausgang IPAR_OK auswerten können, entnehmen Sie der PROFIsafe Specification ab V1.30 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren DP-Normslave.

Wird für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als ein F-Kanaltreiber platziert, erfolgt die Bildung von iPar_EN_C aus einer Veroderung aller IPAR_EN der zum fehlersicheren DP-Normslave gehörenden F-Kanaltreiber.

Wenn bei IPAR_EN = 1 passiviert werden soll, müssen Sie zusätzlich die Variable PASS_ON = 1 setzen.

Wiedereingliederung nach Fehlerbehebung

Nach Behebung eines Fehlers kann der fehlersichere DP-Normslave automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wiedereingegliedert werden. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 1 ist nach Fehlerbehebung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Wiedereingliederung.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI zur Wiedereingliederung erforderlich ist.

Für eine Wiedereingliederung nach PASS_ON = 1 ist keine Anwenderquittierung erforderlich. Für eine Wiedereingliederung nach F-Anlauf nach CPU-STOP ist keine Anwenderquittierung erforderlich, wenn der fehlersichere DP-Normslave gemäß PROFIsafe Specification ab V 1.30 über den Slave State (20) "system start" anläuft. Andernfalls wird ein Kommunikationsfehler (PROFIsafe) erkannt.

Hinweis

Bei fehlersicheren DP-Normslaves ist für Ausgänge keine kanalgranulare Wiedereingliederung möglich! Wenn Sie für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als einen F-Kanaltreiber für Ausgänge platzieren, müssen Sie die Eingänge ACK_REI aller F-Kanaltreiber für Ausgänge des fehlersicheren DP-Normslaves synchron ansteuern!

⚠ WARNUNG

Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.

Kommunikationsfehler (PROFIsafe) müssen unabhängig von ACK_NEC immer am Eingang ACK_REI quittiert werden. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall des fehlersicheren DP Normslaves**
>
> Nach einem Spannungsausfall des fehlersicheren DP Normslaves, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für die fehlersicheren DP-Normslaves eingestellte F-Überwachungszeit (siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)"), kann es unabhängig von Ihrer Parametrierung des Eingangs ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Parametrierung ACK_NEC = 0 beschrieben.
>
> Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Ausgänge QBAD oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren.
>
> Bei einem Spannungsausfall des fehlersicheren DP-Normslaves, der länger dauert als die in *HW Konfig* für den fehlersicheren DP-Normslave eingestellte F-Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss die Kommunikation zwischen dem F-Baugruppentreiber und dem fehlersicheren DP-Normslave erst aufgebaut werden. In dieser Zeit wird der Ersatzwert 0 zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben. Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und die Ausgänge QBAD = 1 und PASS_OUT = 1 gesetzt.

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Verhalten bei F-STOP

Bei einem F-STOP wird am Ausgang QUALITY 16#00 ausgegeben und QBAD.DATA = 1 gesetzt. Alle anderen Variablen werden eingefroren.

A.2.6.3 F_PA_AI: F-Kanaltreiber für fehlersicheres PA-Feldgerät "Transmitter"

Funktion

Der Baustein dient zur Signalverarbeitung eines Analogeingabewertes von einem fehlersicheren Slot (F-Slot) eines fehlersicheren PA-Feldgerätes "Transmitter".

Der F-Baustein liest zyklisch den am Eingang VALUE adressierten Prozesswert mit Statusbyte (Quality Code) des fehlersicheren PA-Feldgerätes aus dem dazugehörigen F-Baugruppentreiber, der über ein Sicherheitstelegramm gemäß Busprofil PROFIsafe mit dem F-Slot eines fehlersicheren PA-Feldgerätes kommuniziert. Der F-Baugruppentreiber wird mit der *CFC*-Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch platziert und verschaltet.

Ist der als physikalische Größe vorliegende Prozesswert gültig, wird er am Ausgang V zur Verfügung gestellt. Das Statusbyte (Quality Code) wird am Ausgang STATUS zur Verfügung gestellt und enthält Informationen über den Zustand des fehlersicheren PA-Feldgerätes.

Zum Ergebniswert des Ausgangs V wird ein Quality Code (Ausgang QUALITY) erzeugt, der folgende Zustände annehmen kann

Zustand	Quality Code (Ausgang QUALITY)
Gültiger Wert	16#80
Simulation	16#60
Ersatzwert	16#48
Letzter gültiger Wert	16#44
Unsicher, gerätebedingt	16#68
Unsicher, prozessbedingt	16#78
Unsicher, gerätebedingt, Bereichsüberschreitung	16#54
Wartungsanforderung	16#A4
Ungültiger Wert (F-STOP)	16#00

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ADR_CODE	DWORD	Codierung für VALUE-Verschaltung	wird automatisch versorgt*
	VALUE	REAL	Adresse des Analogeingabekanals	0
	SIM_V	F_REAL	Simulationswert	0.0
	SIM_ON	F_BOOL	1 = Simulationswert aktivieren	0
	SUBS_V	F_REAL	Ersatzwert	0.0
	SUBS_ON	F_BOOL	1 = Ersatzwertaufschaltung freigeben	0
	PASS_ON	F_BOOL	1 = Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	F_BOOL	1 = Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehler erforderlich	0
	ACK_REI	F_BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung	0
	IPAR_EN	F_BOOL	1 = Zuweisung von I-Parametern freigeben	0
Ausgänge:	PASS_OUT	F_BOOL	1 = Passivierung wegen Fehler	0
	QBAD	F_BOOL	1 = Prozesswert ungültig	0
	QSIM	F_BOOL	1 = Simulation aktiv	0
	QSUBS	F_BOOL	1 = Ersatzwertaufschaltung aktiv	0
	V	F_REAL	Prozesswert	0.0
	V_DATA	REAL	DATA-Komponente des Prozesswerts (für Visualisierung)	0.0
	QUALITY	BYTE	Wertstatus (Quality Code) des Prozesswerts	0
	STATUS	BYTE	Status Prozesswert	0
	V_MOD	REAL	Wert von F-PA-Feldgerät	0.0
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	IPAR_OK	F_BOOL	1 = Es wurden neue I-Parameterwerte zugewiesen	0

*) Der Eingang ADR_CODE wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang ADR_CODE wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen an der Adresse oder dem symbolischen Namen des Signals am Eingang VALUE vorgenommen wurden.

Adressieren

Das mit *HW Konfig* generierte Symbol in der Symboltabelle für den Analogeingabekanal müssen Sie mit dem Eingang VALUE verschalten.

Normalwert

Ist der vom fehlersicheren PA-Feldgerät empfangene Analogeingabewert gültig, wird er am Ausgang V ausgegeben. Der Quality Code (QUALITY) wird abhängig von dem vom fehlersicheren PA-Feldgerät empfangenen Quality Code auf 16#80, 16#54, 16#60, 16#68, 16#78 bzw. 16#A4 gesetzt.

Simulation

Am Ausgang V kann statt des Normalwertes, der vom fehlersicheren PA-Feldgerät empfangen wird, ein Simulationswert ausgegeben werden.

Bei Eingang SIM_ON = 1 wird der Wert des Eingangs SIM_V mit Quality Code (QUALITY) 16#60 ausgegeben. Simulation hat höchste Priorität. QBAD und QSUBS werden immer = 0 gesetzt. Befindet sich der F-Baustein aufgrund von SIM_ON =1 im Simulationszustand, ist QSIM = 1 gesetzt.

Hinweis

Quality Code (QUALITY) 16#60 wird auch ausgegeben, wenn auf dem fehlersicheren PA-Feldgerät eine Simulation gestartet wurde und kein Ereignis für die Ausgabe eines Ersatzwertes oder letzten gültigen Wertes vorliegt.

Am Ausgang V_MOD wird bei eingeschalteter Simulation der vom fehlersicheren PA-Feldgerät empfangene Analogleingabewert ausgegeben. Wenn keine Kommunikation mit dem fehlersicheren PA-Feldgerät möglich ist oder nach einem Fehler noch keine Anwenderquittierung erfolgt ist, wird 0.0 ausgegeben.

Bei ausgeschalteter Simulation wird V_DATA ausgegeben.

Ersatzwert

Bei Eingang SUBS_ON = 1 wird in folgenden Fällen der Ersatzwert SUBS_V am Ausgang V ausgegeben:

- Der Analogeingabewert ist wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) ungültig.
- Der Analogeingabewert ist aufgrund eines Baugruppenfehlers ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Eine Passivierung mit PASS_ON = 1 liegt vor.
- Ein F-Anlauf liegt vor.
- Von der Baugruppe wird FV_ACTIVATED gemeldet.

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und QSUBS = 1 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des Ersatzwertes nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich PASS_OUT = 1 gesetzt.

Letzten Wert halten

Bei Eingang SUBS_ON = 0 wird in folgenden Fällen der letzte gültige Wert von V am Ausgang V ausgegeben:

- Der Analogeingabewert ist wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) ungültig.
- Der Analogeingabewert ist aufgrund eines Baugruppenfehlers ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Eine Passivierung mit PASS_ON = 1 liegt vor.
- Von der Baugruppe wird FV_ACTIVATED gemeldet.

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#44 und QSUBS = 0 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des letzten gültigen Wertes nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich der Ausgang PASS_OUT = 1 gesetzt.

Umparametrierung eines fehlersicheren PA-Feldgerätes

Für die Umparametrierung eines fehlersicheren PA-Feldgerätes steht der Eingang IPAR_EN bzw. der Ausgang IPAR_OK zur Verfügung.

Der Eingang IPAR_EN entspricht der Variablen IPar_EN_C, der Ausgang IPAR_OK entspricht der Variablen IPar_OK_S im Busprofil PROFIsafe, ab PROFIsafe Specification V1.30. Wann Sie den Eingang IPAR_EN bei einer Umparametrierung eines fehlersicheren PA-Feldgerätes setzen/rücksetzen müssen, bzw. wie Sie den Ausgang IPAR_OK auswerten können, entnehmen Sie der PROFIsafe Specification ab V1.30 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren PA-Feldgerät.

Wird für einen F-Slot eines fehlersicheren PA-Feldgerätes mehr als ein F-Kanaltreiber platziert, erfolgt die Bildung von IPar_EN_C aus einer ODER-Verknüpfung aller IPAR_EN der zum F-Slot des fehlersicheren PA-Feldgerätes gehörenden F-Kanaltreiber.

Wenn bei IPAR_EN = 1 passiviert werden soll, müssen Sie zusätzlich die Variable PASS_ON =1 setzen.

Wiedereingliederung nach Fehlerbehebung

Nach Behebung eines Fehlers kann der vom fehlersicheren PA-Feldgerät empfangene Analogeingabewert automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wiedereingegliedert werden.
Bei Parametrierung von ACK_NEC = 1 ist nach Fehlerbehebung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Wiedereingliederung.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI zur Wiedereingliederung erforderlich ist.

Für eine Wiedereingliederung nach PASS_ON = 1 ist keine Anwenderquittierung erforderlich. Für eine Wiedereingliederung nach F-Anlauf nach CPU-STOP ist keine Anwenderquittierung erforderlich, wenn das fehlersichere PA-Feldgerät gemäß PROFIsafe Specification ab V 1.30 über den Slave State (20) "system start" anläuft. Andernfalls wird ein Kommunikationsfehler (PROFIsafe) erkannt.

⚠ WARNUNG

Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.

Kommunikationsfehler (PROFIsafe) müssen unabhängig von ACK_NEC immer am Eingang ACK_REI quittiert werden. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

⚠ WARNUNG

Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall des fehlersicheren PA-Feldgeräts

Nach einem Spannungsausfall des fehlersicheren PA-Feldgeräts, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für das fehlersichere PA-Feldgerät eingestellte F-Überwachungszeit (siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)"), kann es unabhängig von Ihrer Parametrierung des Eingangs ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Parametrierung ACK_NEC = 0 beschrieben.

Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Ausgänge QBAD oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren.

Bei einem Spannungsausfall des fehlersicheren PA-Feldgeräts, der länger dauert als die in *HW Konfig* für das fehlersichere PA-Feldgerät eingestellte F-Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss die Kommunikation zwischen dem F-Baugruppentreiber und dem fehlersicheren PA-Feldgerät erst aufgebaut werden. In dieser Zeit wird unabhängig von der Parametrierung am Eingang SUBS_ON der Ersatzwert SUBS_V mit Quality Code (Ausgang QUALITY) 16#48 ausgegeben und zusätzlich die Ausgänge QSUBS = 1, QBAD = 1 und PASS_OUT = 1 gesetzt.

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Verhalten bei F-STOP

Bei einem F-STOP wird an den Ausgängen QUALITY und STATUS 16#00 ausgegeben und QBAD.DATA = 1 gesetzt. Alle anderen Variablen werden eingefroren.

A.2.6.4 F_PA_DI: F-Kanaltreiber für fehlersicheres PA-Feldgerät "Discrete Input"

Funktion

Der F-Baustein dient zur Signalverarbeitung eines Digitaleingabewertes von einem fehlersicheren Slot (F-Slots) eines fehlersicheren PA-Feldgerätes "Discrete Input".

Der F-Baustein liest zyklisch den am Eingang I_OUT_D adressierten Prozesswert mit Statusbyte (Quality Code) des fehlersicheren PA-Feldgerätes aus dem dazugehörigen F-Baugruppentreiber, der über ein Sicherheitstelegramm gemäß Busprofil PROFIsafe mit dem F-Slot eines fehlersicheren PA-Feldgerätes kommuniziert. Der F-Baugruppentreiber wird mit der *CFC*-Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch platziert und verschaltet.

Ist der Prozesswert gültig, wird vom Prozesswert (Byte) das am Eingang BIT_NR parametrierte Bit (0…7) am Ausgang Q zur Verfügung gestellt. Das Statusbyte (Quality Code) wird am Ausgang STATUS zur Verfügung gestellt und enthält Informationen über den Zustand des fehlersicheren PA-Feldgerätes.

Zum Ergebniswert am Ausgang Q wird ein Quality Code (Ausgang QUALITY) erzeugt, der folgende Zustände annehmen kann:

Zustand	Quality Code (Ausgang QUALITY)
Gültiger Wert	16#80
Simulation	16#60
Ersatzwert	16#48
Unsicher, gerätebedingt	16#68
Unsicher, prozessbedingt	16#78
Unsicher, gerätebedingt, Bereichsüberschreitung	16#54
Wartungsanforderung	16#A4
Ungültiger Wert (F-STOP)	16#00

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ADR_CODE	DWORD	Codierung für I_OUT_D-Verschaltung	wird automatisch versorgt*
	BIT_NR	F_INT	REQUIRED BIT NUMBER 0 ... 7	0
	I_OUT_D	BYTE	Adresse des Prozesswertes	0
	SIM_I	F_BOOL	Simulationswert	0
	SIM_ON	F_BOOL	1 = Simulationswert aktivieren	0
	PASS_ON	F_BOOL	1 = Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	F_BOOL	1 = Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehler erforderlich	0
	ACK_REI	F_BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung	0
	IPAR_EN	F_BOOL	1 = Zuweisung von I-Parametern freigeben	0
Ausgänge:	PASS_OUT	F_BOOL	1 = Passivierung wegen Fehler	0
	QBAD	F_BOOL	1 = Prozesswert ungültig	0
	QSIM	F_BOOL	1 = Simulation aktiv	0
	Q	F_BOOL	Prozesswert	0
	QN	F_BOOL	Prozesswert invertiert	1
	Q_DATA	BOOL	DATA-Komponente des Prozesswerts (für Visualisierung)	0
	QUALITY	BYTE	Wertstatus (Quality Code) des Prozesswerts	0
	STATUS	BYTE	Status des Prozesswerts	0
	Q_MOD	BOOL	Wert vom fehlersicheren PA-Feldgerät	0
	Q0	BOOL	Prozesswert Bit 0	0
	...		...	
	Q7	BOOL	Prozesswert Bit 7	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	IPAR_OK	F_BOOL	1 = Es wurden neue I-Parameterwerte zugewiesen	0

*) Der Eingang ADR_CODE wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang ADR_CODE wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen an der Adresse oder dem symbolischen Namen des Signals am Eingang I_OUT_D vorgenommen wurden.

Adressieren

Das mit *HW Konfig* generierte Symbol in der Symboltabelle für den Prozesswert müssen Sie mit dem Eingang I_OUT_D verschalten.

Hinweis

Ist das mit *HW Konfig* in der Symboltabelle generierte Symbol für den Prozesswert nicht mit dem Datentyp "BYTE", sondern mit dem Datentyp "BOOL" erzeugt worden, müssen Sie in der Symboltabelle selbst ein Symbol mit dem Datentyp BYTE ergänzen.

Normalwert

Ist der vom fehlersicheren PA-Feldgerät empfangene Digitaleingabewert gültig, wird er am Ausgang Q ausgegeben. Der Quality Code (QUALITY) wird abhängig von dem vom fehlersicheren PA-Feldgerät empfangenen Quality Code auf 16#80, 16#54, 16#60, 16#68, 16#78 bzw. 16#A4 gesetzt.

Simulation

Am Ausgang Q kann statt des Normalwertes, der vom fehlersicheren PA-Feldgerät empfangen wird, ein Simulationswert ausgegeben werden.

Bei Eingang SIM_ON = 1 wird der Wert des Eingangs SIM_I mit Quality Code (QUALITY) 16#60 ausgegeben. Simulation hat höchste Priorität. QBAD wird immer = 0 gesetzt. Befindet sich der F-Baustein aufgrund von SIM_ON = 1 im Simulationszustand, ist QSIM = 1 gesetzt.

Hinweis

Quality Code (QUALITY) 16#60 wird auch ausgegeben, wenn auf dem fehlersicheren PA-Feldgerät eine Simulation gestartet wurde und kein Ereignis für die Ausgabe eines Ersatzwertes vorliegt.

Am Ausgang Q_MOD wird bei eingeschalteter Simulation der vom fehlersicheren PA-Feldgerät empfangene Digitaleingabewert ausgegeben. Wenn keine Kommunikation mit dem fehlersicheren PA-Feldgerät möglich ist oder nach einem Fehler noch keine Anwenderquittierung erfolgt ist, wird 0 ausgegeben.

Bei ausgeschalteter Simulation wird Q_DATA ausgegeben.

Ersatzwert

In folgenden Fällen wird der Ersatzwert 0 am Ausgang Q ausgegeben:

- Der Digitaleingabewert ist wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) ungültig.
- Der Digitaleingabewert ist aufgrund eines Baugruppenfehlers ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Eine Passivierung mit PASS_ON = 1 liegt vor.
- Ein F-Anlauf liegt vor.
- Von der Baugruppe wird FV_ACTIVATED gemeldet.

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des Ersatzwerts nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich PASS_OUT = 1 gesetzt.

Umparametrierung eines fehlersicheren PA-Feldgerätes

Für die Umparametrierung eines fehlersicheren PA-Feldgerätes steht der Eingang IPAR_EN bzw. der Ausgang IPAR_OK zur Verfügung.

Der Eingang IPAR_EN entspricht der Variablen iPar_EN_C, der Ausgang IPAR_OK entspricht der Variablen iPar_OK_S im Busprofil PROFIsafe, ab PROFIsafe Specification V1.30. Wann Sie den Eingang IPAR_EN bei einer Umparametrierung eines fehlersicheren PA-Feldgerätes setzen/rücksetzen müssen, bzw. wie Sie den Ausgang IPAR_OK auswerten können, entnehmen Sie der PROFIsafe Specification ab V1.30 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren PA-Feldgerät.

Wird für einen F-Slot eines fehlersicheren PA-Feldgerätes mehr als ein F-Kanaltreiber platziert, erfolgt die Bildung von iPar_EN_C aus einer ODER-Verknüpfung aller IPAR_EN der zum F-Slot des fehlersicheren PA-Feldgerätes gehörenden F-Kanaltreiber.

Wenn bei IPAR_EN = 1 passiviert werden soll, müssen Sie zusätzlich die Variable PASS_ON = 1 setzen.

Wiedereingliederung nach Fehlerbehebung

Nach Behebung eines Fehlers kann der vom fehlersicheren PA-Feldgerät empfangene Digitaleingabewert automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wiedereingegliedert werden.
Bei Parametrierung von ACK_NEC = 1 ist nach Fehlerbehebung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Wiedereingliederung.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI zur Wiedereingliederung erforderlich ist.

Für eine Wiedereingliederung nach PASS_ON = 1 ist keine Anwenderquittierung erforderlich. Für eine Wiedereingliederung nach F-Anlauf nach CPU-STOP ist keine Anwenderquittierung erforderlich, wenn die F-Peripherie gemäß PROFIsafe Specification ab V 1.30 über den Slave State (20) "system start" anläuft. Andernfalls wird ein Kommunikationsfehler (PROFIsafe) erkannt.

⚠ WARNUNG

Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.

Kommunikationsfehler (PROFIsafe) müssen unabhängig von ACK_NEC immer am Eingang ACK_REI quittiert werden. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall des fehlersicheren PA-Feldgeräts**
>
> Nach einem Spannungsausfall des fehlersicheren PA-Feldgeräts, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für das fehlersichere PA-Feldgerät eingestellte F-Überwachungszeit (siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)"), kann es unabhängig von Ihrer Parametrierung des Eingangs ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Parametrierung ACK_NEC = 0 beschrieben.
>
> Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Ausgänge QBAD oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren.
>
> Bei einem Spannungsausfall des fehlersicheren PA-Feldgeräts, der länger dauert als die in *HW Konfig* für das fehlersichere PA-Feldgerät eingestellte F-Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss die Kommunikation zwischen dem F-Baugruppentreiber und dem fehlersicheren PA-Feldgerät erst aufgebaut werden. In dieser Zeit wird der Ersatzwert 0 mit Quality Code (Ausgang QUALITY) 16#48 ausgegeben und zusätzlich die Ausgänge QBAD = 1 und PASS_OUT = 1 gesetzt.

Fehlerbehandlung

- Wird der Eingang BIT_NR mit einem Wert <> 0...7 parametriert, wird der Ersatzwert 0 am Ausgang Q ausgegeben.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Verhalten bei F-STOP

Bei einem F-STOP wird am Ausgang QUALITY und STATUS 16#00 ausgegeben und QBAD.DATA = 1 gesetzt. Alle anderen Variablen werden eingefroren.

Siehe auch

Projektieren von fehlersicheren PA-Feldgeräten (Seite 58)

A.2.6.5 F_CH_DI: F-Kanaltreiber für digitale Eingänge von F-Peripherien (ausgenommen fehlersichere DP-Normslaves)

Funktion

Der F-Baustein dient zur Signalverarbeitung eines Digitaleingabewertes einer F-Peripherie (ausgenommen fehlersichere DP-Normslaves). Er unterstützt kanalgranulare Passivierung und redundant projektierte F-Peripherien.

Der F-Baustein liest zyklisch den am Eingang VALUE adressierten Digitaleingabewert einer F-Peripherie aus dem dazugehörigen F-Baugruppentreiber F_PS_12, der über ein Sicherheitstelegramm gemäß Busprofil PROFIsafe mit der F-Peripherie kommuniziert. Der F-Baugruppentreiber wird mit der *CFC*-Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch platziert und verschaltet.

Ist der Digitaleingabewert gültig, wird er am Ausgang Q zur Verfügung gestellt.

Bei redundant projektierter F-Peripherie wird zusätzlich der Digitaleingabewert des entsprechenden Kanals der redundant projektierten F-Peripherie gelesen.

Zum Ergebniswert am Ausgang Q wird ein Quality Code (Ausgang QUALITY) erzeugt, der folgende Zustände annehmen kann:

Zustand	Quality Code (Ausgang QUALITY)
Gültiger Wert	16#80
Simulation	16#60
Ersatzwert	16#48
Ungültiger Wert (F-STOP)	16#00

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ADR_CODE	DWORD	Codierung für VALUE-Verschaltung	wird automatisch versorgt*
	VALUE	BOOL	Adresse des Digitaleingabekanals	0
	SIM_I	F_BOOL	Simulationswert	0
	SIM_ON	F_BOOL	1 = Simulationswert aktivieren	0
	PASS_ON	F_BOOL	1 = Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	F_BOOL	1 = Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehler erforderlich	0
	ACK_REI	F_BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung	0
Ausgänge:	PASS_OUT	F_BOOL	1 = Passivierung wegen Fehler	0
	QBAD	F_BOOL	1 = Prozesswert ungültig	0
	QSIM	F_BOOL	1 = Simulation aktiv	0
	Q	F_BOOL	Prozesswert	0
	QN	F_BOOL	Prozesswert invertiert	1
	Q_DATA	BOOL	DATA-Komponente des Prozesswerts (für Visualisierung)	0
	QUALITY	BYTE	Wertstatus (Quality Code) des Prozesswerts	0
	Q_MOD	BOOL	Wert von F-Peripherie	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	DISCF	BOOL	Diskrepanzfehler auf F-Peripherie	0
	DISCF_R	BOOL	Diskrepanzfehler auf redundanter F-Peripherie	0
	QMODF	BOOL	1 = F-Peripherie entfernt/gestört	0
	QMODF_R	BOOL	1 = redundante F-Peripherie entfernt/gestört	0

*) Der Eingang ADR_CODE wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang ADR_CODE wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen an der Adresse oder dem symbolischen Namen des Signals am Eingang VALUE vorgenommen wurden.

Adressieren

Das mit *HW Konfig* generierte Symbol in der Symboltabelle für den Digitaleingabekanal müssen Sie mit dem Eingang VALUE verschalten.

Hinweis

Eine Invertierung des Eingangs VALUE im *CFC-Editor* ist unwirksam. Verwenden Sie stattdessen den Ausgang QN.

Normalwert

Ist der von der F-Peripherie empfangene Digitaleingabewert gültig, wird er am Ausgang Q mit Quality Code (QUALITY) 16#80 ausgegeben.

Normalwert bei redundant projektierter F-Peripherie

Sind bei redundant projektierter F-Peripherie beide empfangenen Digitaleingabewerte gültig, werden sie ODER-verknüpft und das Ergebnis am Ausgang Q mit Quality Code (QUALITY) 16#80 ausgegeben. Ist nur einer der beiden empfangenen Digitaleingabewerte gültig, wird dieser am Ausgang Q mit Quality Code (QUALITY) 16#80 ausgegeben.

Simulation

Am Ausgang Q kann statt des Normalwertes, der von der F-Peripherie empfangen wird, ein Simulationswert ausgegeben werden.

Bei Eingang SIM_ON = 1 wird der Wert des Eingangs SIM_I mit Quality Code (QUALITY) 16#60 ausgegeben. Simulation hat höchste Priorität. QBAD wird immer = 0 gesetzt. Befindet sich der F-Baustein im Simulationszustand, ist QSIM = 1 gesetzt.

Am Ausgang Q_MOD wird bei eingeschalteter Simulation der von der F-Peripherie empfangene Digitaleingabewert ausgegeben. Wenn keine Kommunikation mit der F-Peripherie möglich ist oder nach einem Fehler noch keine Anwenderquittierung erfolgt ist, wird 0 ausgegeben. Bei ausgeschalteter Simulation wird Q_DATA ausgegeben.

Ersatzwert

In folgenden Fällen wird der Ersatzwert 0 am Ausgang Q ausgegeben:

- Der Digitaleingabewert ist wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) ungültig.
- Der Digitaleingabewert ist aufgrund eines Baugruppen- oder Kanalfehlers (z. B. Drahtbruch) ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Bei redundant projektierter F-Peripherie: Beide Digitaleingabewerte sind wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) oder aufgrund eines Baugruppen- oder Kanalfehlers (z.B. Drahtbruch) ungültig.
- Eine Passivierung mit PASS_ON = 1 liegt vor.
- Ein F-Anlauf liegt vor.

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des Ersatzwerts nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich PASS_OUT = 1 gesetzt.

Wiedereingliederung nach Fehlerbehebung

Nach Behebung eines Fehlers kann der von der F-Peripherie empfangene Digitaleingabewert automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wiedereingegliedert werden.

Bei Parametrierung von ACK_NEC = 1 ist nach Fehlerbehebung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Wiedereingliederung.

Bei redundant projektierter F-Peripherie ist eine Anwenderquittierung auch dann erforderlich, wenn die genannten Fehler nur auf einer F-Peripherie aufgetreten sind und somit nicht zur Ausgabe eines Ersatzwertes am Ausgang Q geführt haben.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI zur Wiedereingliederung erforderlich ist.

Für eine Wiedereingliederung nach PASS_ON = 1 oder F-Anlauf nach CPU-STOP ist keine Anwenderquittierung erforderlich.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.
>
> Kommunikationsfehler (PROFIsafe) müssen unabhängig von ACK_NEC immer am Eingang ACK_REI quittiert werden. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall der F-Peripherie**
>
> Nach einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte F-Überwachungszeit (siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)"), kann es unabhängig von Ihrer Parametrierung des Eingangs ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Parametrierung ACK_NEC = 0 beschrieben.
>
> Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Ausgänge QBAD oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren.
>
> Bei einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der länger dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte F-Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Diskrepanzanalyse bei redundant projektierter F-Peripherie

Der F-Baustein führt bei redundant projektierter F-Peripherie eine Diskrepanzanalyse durch, wenn bei der Redundanzprojektierung in *HW Konfig* eine Diskrepanzzeit <> 0 projektiert wurde.

Steht eine Diskrepanz zwischen dem Digitaleingabekanal, der am Eingang VALUE adressiert wurde, und dem dazu redundanten Kanal länger als die Diskrepanzzeit an, wird ein Diskrepanzfehler erkannt. Der F-Baustein setzt den Ausgang DISCF, wenn der Digitaleingabekanal, der am Eingang VALUE adressiert wurde, das 0-Signal liefert, bzw. den Ausgang DISCF_R, wenn der dazu redundante Kanal 0-Signal liefert. DISCF/DISCF_R wird zurückgesetzt, sobald keine Diskrepanz mehr ansteht.

Durch die Diskrepanzanalyse können z. B. defekte Geber erkannt werden, da davon ausgegangen wird, dass fehlersichere Geber im Fehlerfall 0-Signal liefern. Damit kann die Verfügbarkeit der Anlage erhöht werden. Diskrepanzfehler haben keinen Einfluss auf die Ausgänge Q, QBAD oder PASS_OUT. Die nicht fehlersicheren Ausgänge DISCF/DISCF_R können für Servicezwecke über eine OS ausgelesen oder im Standard-Anwenderprogramm ausgewertet werden.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss die Kommunikation zwischen dem F-Baugruppentreiber und der F-Peripherie erst aufgebaut werden. In dieser Zeit wird der Ersatzwert 0 mit Quality Code (Ausgang QUALITY) 16#48 ausgegeben und zusätzlich die Ausgänge QBAD = 1 und PASS_OUT = 1 gesetzt. Bei redundant projektierter F-Peripherie wird der Ersatzwert 0 so lange ausgegeben, bis die Kommunikation zu einer der redundanten F-Peripherien aufgebaut ist.

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Verhalten bei F-STOP

Bei einem F-STOP wird am Ausgang QUALITY 16#00 ausgegeben und QBAD.DATA = 1 gesetzt. Alle anderen Variablen werden eingefroren.

A.2.6.6 F_CH_DO: F-Kanaltreiber für digitale Ausgänge von F-Peripherien (ausgenommen fehlersichere DP-Normslaves)

Funktion

Der F-Baustein dient zur Signalverarbeitung eines Digitalausgabewertes einer F-Peripherie (ausgenommen fehlersichere DP-Normslaves). Er unterstützt kanalgranulare Passivierung und redundant projektierte F-Peripherien.

Der F-Baustein schreibt zyklisch den Digitalausgabewert für den am Ausgang VALUE adressierten Ausgang einer F-Peripherie in den dazugehörigen F-Baugruppentreiber F_PS_12, der über ein Sicherheitstelegramm gemäß Busprofil PROFIsafe mit der F-Peripherie kommuniziert. Der F-Baugruppentreiber wird mit der *CFC*-Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch platziert und verschaltet.

Bei redundant projektierter F-Peripherie wird der Digitalausgabewert zusätzlich in den F-Baugruppentreiber der redundant projektierten F-Peripherie geschrieben.

Zum Digitalausgabewert, der zur F-Peripherie geschrieben wird, wird ein Quality Code erzeugt, der folgende Zustände annehmen kann:

Zustand	Quality Code (Ausgang QUALITY)
Gültiger Wert	16#80
Simulation	16#60
Ersatzwert	16#48
Ungültiger Wert (F-STOP)	16#00

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ADR_CODE	DWORD	Codierung für VALUE-Verschaltung	wird automatisch versorgt*
	I	F_BOOL	Prozesswert	0
	SIM_I	F_BOOL	Simulationswert	0
	SIM_MOD	F_BOOL	1 = Simulation hat Vorrang	0
	SIM_ON	F_BOOL	1 = Simulationswert aktivieren	0
	PASS_ON	F_BOOL	1 = Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	F_BOOL	1 = Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehler erforderlich	0
	ACK_REI	F_BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung	0
Ausgänge:	PASS_OUT	F_BOOL	1 = Passivierung wegen Fehler	0
	QBAD	F_BOOL	1 = Prozesswert ungültig	0
	QSIM	F_BOOL	1 = Simulation aktiv	0
	VALUE	BOOL	Adresse des Digitalausgabekanals.	0
	QUALITY	BYTE	Wertstatus (Quality Code) des Prozesswerts	0
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	QMODF	BOOL	1 = F-Peripherie entfernt/gestört	0
	QMODF_R	BOOL	1 = redundante F-Peripherie entfernt/gestört	0

*) Der Eingang ADR_CODE wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang ADR_CODE wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen an der Adresse oder dem symbolischen Namen des Signals am Ausgang VALUE vorgenommen wurden.

Adressieren

Das mit *HW Konfig* generierte Symbol in der Symboltabelle für den Digitalausgabekanal müssen Sie mit dem Ausgang VALUE verschalten.

Normalwert

Der am Eingang I anliegende Prozesswert wird zur F-Peripherie geschrieben. Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#80 gesetzt.

Normalwert bei redundant projektierter F-Peripherie

Bei redundant projektierter F-Peripherie wird der am Eingang I anliegende Prozesswert zu beiden F-Peripherien geschrieben, wenn für beide F-Peripherien kein Kommunikationsfehler (PROFIsafe), kein Baugruppen- oder Kanalfehler (z. B. Drahtbruch) und kein F-Anlauf vorliegt. Liegt für eine F-Peripherie ein Kommunikationsfehler (PROFIsafe), ein Baugruppen- oder Kanalfehler (z. B. Drahtbruch) oder ein F-Anlauf vor, wird zu dieser F-Peripherie der Ersatzwert 0 geschrieben. Als Quality Code (QUALITY) wird 16#80 ausgegeben.

Simulation

Zur F-Peripherie kann statt des am Eingang I anliegenden Prozesswerts auch ein Simulationswert geschrieben werden.

Bei Eingang SIM_ON = 1 und SIM_MOD = 0 wird der Wert des Eingangs SIM_I zur F-Peripherie geschrieben und am Ausgang VALUE ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler (PROFIsafe), kein Baugruppen- oder Kanalfehler (z. B. Drahtbruch) und kein F-Anlauf vorliegt.

Bei Eingang SIM_ON = 1 und SIM_MOD = 1 wird der Wert des Eingangs SIM_I auch bei einem Kommunikationsfehler (PROFIsafe), einem Baugruppen- oder Kanalfehler (z B. Drahtbruch) oder einem F-Anlauf am Ausgang VALUE ausgegeben, um einen "fehlerfreien" Betrieb auch ohne real vorhandene F-Peripherie simulieren zu können.

In beiden Fällen wird der Quality Code (QUALITY) auf 16#60 und QSIM = 1 gesetzt.

Ersatzwert

In folgenden Fällen wird der Ersatzwert 0 zur F-Peripherie geschrieben:

- bei einem Kommunikationsfehler (PROFIsafe)
- bei einem Baugruppen- oder Kanalfehler (z. B. Drahtbruch)
- bei einem F-Anlauf
- bei redundant projektierter F-Peripherie: bei einem Kommunikationsfehler (PROFIsafe), einem Baugruppen- oder Kanalfehler (z. B. Drahtbruch) oder einem F-Anlauf auf beiden F-Peripherien
- bei einer Passivierung mit PASS_ON = 1

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des Ersatzwertes nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich PASS_OUT = 1 gesetzt.

Wiedereingliederung nach Fehlerbehebung

Nach Behebung eines Fehlers kann die F-Peripherie automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wiedereingegliedert werden.

Bei Parametrierung von ACK_NEC = 1 ist nach Fehlerbehebung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Wiedereingliederung.

Bei redundant projektierter F-Peripherie ist eine Anwenderquittierung auch dann erforderlich, wenn die genannten Fehler nur auf einer F-Peripherie aufgetreten sind und somit nicht zur Ausgabe eines Ersatzwertes an den Prozess geführt haben.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI zur Wiedereingliederung erforderlich ist.

Für eine Wiedereingliederung nach PASS_ON = 1 oder F-Anlauf nach CPU-STOP ist keine Anwenderquittierung erforderlich.

⚠ WARNUNG

Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.

Kommunikationsfehler (PROFIsafe) müssen unabhängig von ACK_NEC immer am Eingang ACK_REI quittiert werden. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

⚠ WARNUNG

Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall der F-Peripherie

Nach einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte F-Überwachungszeit (siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)"), kann es unabhängig von Ihrer Parametrierung des Eingangs ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Parametrierung ACK_NEC = 0 beschrieben.

Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Ausgänge QBAD oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren.

Bei einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der länger dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte F-Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss die Kommunikation zwischen dem F-Baugruppentreiber und der F-Peripherie erst aufgebaut werden. In dieser Zeit wird Ersatzwert 0 zur F-Peripherie geschrieben. Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und die Ausgänge QBAD = 1 und PASS_OUT = 1 gesetzt. Bei redundant projektierter F-Peripherie wird der Quality Code (QUALITY) auf 16#80 und die Ausgänge QBAD = 0 und PASS_OUT = 0 gesetzt, sobald die Kommunikation zu einer F-Peripherie aufgebaut ist.

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Verhalten bei F-STOP

Bei einem F-STOP wird am Ausgang QUALITY 16#00 ausgegeben und QBAD.DATA = 1 gesetzt. Alle anderen Variablen werden eingefroren.

A.2.6.7 F_CH_AI: F-Kanaltreiber für analoge Eingänge von F-Peripherien (ausgenommen fehlersichere DP-Normslaves)

Funktion

Der F-Baustein dient zur Signalverarbeitung eines Analogeingabewerts einer F-Peripherie (ausgenommen fehlersichere DP-Normslaves). Er unterstützt kanalgranulare Passivierung und redundant projektierte Peripherien.

Der F-Baustein liest zyklisch den am Eingang VALUE adressierten Analogeingabewert (Rohwert) einer F-Peripherie aus dem dazugehörigen F-Baugruppentreiber F_PS_12, der über ein Sicherheitstelegramm gemäß Busprofil PROFIsafe mit der F-Peripherie kommuniziert. Der F-Baugruppentreiber wird mit der *CFC*-Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch platziert und verschaltet.

Ist der Analogeingabewert gültig, wird er auf seine physikalische Größe angepasst und am Ausgang V zur Verfügung gestellt.

Bei redundant projektierter F-Peripherie wird zusätzlich der Analogeingabewert des entsprechenden Kanals der redundant projektierten F-Peripherie gelesen.

Zum Ergebniswert am Ausgang V wird ein Quality Code (Ausgang QUALITY) erzeugt, der folgende Zustände annehmen kann:

Zustand	Quality Code (Ausgang QUALITY)
Gültiger Wert	16#80
Simulation	16#60
Ersatzwert	16#48
Letzter gültiger Wert	16#44
Ungültiger Wert (F-STOP)	16#00

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ADR_CODE	DWORD	Codierung für VALUE-Verschaltung	wird automatisch versorgt*
	MODE	F_WORD	Messbereichskodierung	wird automatisch versorgt*
	VALUE	WORD	Adresse des Analogeingabekanals	0
	VHRANGE	F_REAL	Obergrenze des Prozesswerts	0.0
	VLRANGE	F_REAL	Untergrenze des Prozesswerts	0.0
	CH_F_ON	F_BOOL	1 = Grenzwertüberwachung aktivieren	0
	CH_F_HL	F_REAL	Übersteuerungsgrenze des Eingangswerts (mA)	0.0
	CH_F_LL	F_REAL	Untersteuerungsgrenze des Eingangswerts (mA)	0.0
	SIM_V	F_REAL	Simulationswert	0.0
	SIM_ON	F_BOOL	1 = Simulationswert aktivieren	0
	SUBS_V	F_REAL	Ersatzwert	0.0
	SUBS_ON	F_BOOL	1 = Ersatzwertaufschaltung freigeben	0
	PASS_ON	F_BOOL	1 = Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	F_BOOL	1 = Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehler erforderlich	0
	ACK_REI	F_BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung	0
	IPAR_EN **	F_BOOL	1 = Zuweisung von I-Parametern freigeben	0
	IPAR_ENR **	F_BOOL	1 = Zuweisung von I-Parametern freigeben (redundante Baugruppe)	0
Ausgänge:	PASS_OUT	F_BOOL	1 = Passivierung wegen Fehler	0
	QCHF_HL	F_BOOL	1 = Eingangswert übersteuert	0
	QCHF_LL	F_BOOL	1 = Eingangswert untersteuert	0
	QBAD	F_BOOL	1 = Prozesswert ungültig	0
	QSIM	F_BOOL	1 = Simulation aktiv	0
	QSUBS	F_BOOL	1 = Ersatzwertaufschaltung aktiv	0
	OVHRANGE	F_REAL	Obergrenze des Prozesswerts (Kopie)	0.0
	OVLRANGE	F_REAL	Untergrenze des Prozesswerts (Kopie)	0.0
	V	F_REAL	Prozesswert	0.0
	V_DATA	REAL	DATA-Komponente des Prozesswertes (für Visualisierung)	0.0
	QUALITY	BYTE	Wertstatus (Quality Code) des Prozesswerts	0
	V_MOD	REAL	Wert von F-Peripherie	0.0

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
	ACK_REQ	BOOL	Quittierung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	IPAR_OK **	F_BOOL	1 = Es wurden neue I-Parameterwerte zugewiesen	
	IPAR_OKR **	F_BOOL	1 = Es wurden neue I-Parameterwerte zugewiesen (redundante Baugruppe)	
	QMODF	BOOL	1 = F-Peripherie entfernt/gestört	0
	QMODF_R	BOOL	1 = redundante F-Peripherie entfernt/gestört	0
	AL_STATE	STRUCT	Alarmstatus	
	RAW_VALUE	WORD	Rohwert	0
	OVHRANGE	REAL	Kopie von OVHRANGE	0.0
	OVLRANGE	REAL	Kopie von OVLRANGE	0.0
	PASS_ON	BOOL	Kopie von PASS_ON	0
	PASS_OUT	BOOL	Kopie von PASS_OUT	0
	QCHF_HL	BOOL	Kopie von QCHF_HL	0
	QCHF_LL	BOOL	Kopie von QCHF_LL	0
	QBAD	BOOL	Kopie von QBAD	0
	QSIM	BOOL	Kopie von QSIM	0
	QSUBS	BOOL	Kopie von QSUBS	0
	ACK_REQ	BOOL	Kopie von ACK_REQ	0
	V_DATA	REAL	Kopie von V_DATA	0.0
	QUALITY	BYTE	Kopie von QUALITY	0
	V_MOD	REAL	Kopie von V_MOD	0.0

*) Der Eingänge ADR_CODE und MODE werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und dürfen nicht verändert werden. Der Eingang ADR_CODE wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen an der Adresse oder dem symbolischen Namen des Signals am Eingang VALUE vorgenommen wurden. Der Eingang MODE wird als geändert angezeigt, wenn Änderungen der Projektierung der F-Peripherie erfolgt sind.

**) Diese Ein- / Ausgänge sind nicht sichtbar. Wenn Sie diesen F-Kanaltreiber mit einer SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART einsetzen, dürfen Sie diese Ein- / Ausgänge sichtbar schalten und verwenden.

Adressieren

Das mit *HW Konfig* generierte Symbol in der Symboltabelle für den Analogeingabekanal müssen Sie mit dem Eingang VALUE verschalten.

Rohwertprüfung

Je nach Messart und Messbereich gibt es einen Nennbereich der F-Peripherie mit Analogeingängen, in dem das Analogsignal in einen digitalisierten Rohwert gewandelt wird. Dazu gibt es einen Über- und Untersteuerungsbereich in dem das Analogsignal noch gewandelt werden kann. Außerhalb dieser Grenzen erfolgt ein Über- bzw. Unterlauf. Der F-Kanaltreiber zeigt an, ob der Rohwert innerhalb des Nennbereichs der F-Peripherie mit Analogeingängen liegt.

- Bei Unterschreitung des Nennbereichs wird der Ausgangsparameter QCHF_LL = 1 gesetzt.
- Bei Überschreitung des Nennbereichs wird der Ausgangsparameter QCHF_HL = 1 gesetzt.

Bei Überlauf oder Unterlauf wird zusätzlich der Ausgang QBAD = 1 gesetzt und - je nach Parametrierung am Eingang SUBS_ON - der Ersatzwert SUBS_V oder der letzte gültige Wert ausgegeben.

Bei Kanalfehlern (z. B. Drahtbruch) wird von der F-Peripherie mit Analogeingängen 16#7FFF (Überlauf) oder 16#8000 (Unterlauf) als Rohwert ausgegeben. Entsprechend erkennt der F-Kanaltreiber einen Überlauf bzw. Unterlauf und setzt die Ausgänge QCHF_HL bzw. QCHF_LL = 1 und QBAD = 1.

(NAMUR-)Grenzwertprüfung bei Messbereich 4 bis 20 mA

In den Richtlinien der NAMUR für Analogsignalverarbeitung sind Grenzwerte für Life Zero (4 bis 20 mA) Analogsignale definiert, bei denen ein Kanalfehler vorliegt:

3,6 mA < Analogsignal < 21 mA.

Standardmäßig sind die obigen NAMUR-Grenzen fest zur Grenzwertkontrolle eingestellt. Falls andere Kanalfehlergrenzen eingestellt werden sollen, muss der Eingang CH_F_ON = 1 gesetzt und die Eingänge CH_F_HL und CH_F_LL müssen mit entsprechenden neuen Grenzwerten in mA eingestellt werden:

CH_F_LL < Analogsignal < CH_F_HL

Bei Über- bzw. Unterschreitung der aktiven Kanalfehlergrenzen wird der Ausgang QBAD = 1 gesetzt und - je nach Parametrierung am Eingang SUBS_ON - der Ersatzwert SUBS_V oder der letzte gültige Wert ausgegeben.

Hinweis

Die wählbaren Grenzwerte müssen unterhalb der Obergrenze des Übersteuerungsbereichs bzw. oberhalb der Untergrenze des Untersteuerungsbereichs der F-Peripherie mit Analogeingängen liegen. Es sind also auch Werte außerhalb des NAMUR-Bereiches möglich, sofern die F-Peripherie mit Analogeingängen die Messwerte nicht automatisch auf diese begrenzt.

Normalwert

Ist der von der F-Peripherie empfangene Rohwert gültig, wird er anhand der Eingänge VLRANGE und VHRANGE und aufgrund der Messbereichskodierung auf seine physikalische Größe angepasst und am Ausgang V mit Quality Code (QUALITY) = 16#80 ausgegeben.

Zur Verschaltbarkeit der Einstellungen von VLRANGE und VHRANGE auf andere Bausteinparameter werden diese auf die Ausgänge OVLRANGE und OVHRANGE geschrieben.

Der Umrechnungsalgorithmus geht von einem linearen Eingangssignal aus.

Bei VLRANGE = 0.0 und VHRANGE = 100.0 wird ein Prozentwert ausgegeben.

Wenn VHRANGE = VLRANGE gesetzt ist, wird entsprechend der Messbereichscodierung das Eingangssignal der F-Peripherie mit Analogeingängen (z. B. mA-Wert) ausgegeben.

Eine Parametrierung VHRANGE < VLRANGE ist unzulässig und führt zu ungültigen Ausgaben.

Messbereichskodierung der F-Peripherie mit Analogeingängen

Die Messbereichskodierung erfolgt in *HW Konfig* durch Projektierung der Parameter "Messbereich" und ggf. "Messart". Sie wird automatisch beim Übersetzen an den Parameter MODE des F-Kanaltreibers übernommen. Der F-Kanaltreiber unterstützt folgende Messbereichskodierungen:

Messart	Messbereich	MODE (dezimal/hex.)
4-Draht-Messumformer bzw. Messart irrelevant	0 bis 20 mA 4 bis 20 mA	514 / 16#0202 515 / 16#0203
2-Draht-Messumformer	4 bis 20 mA	771 / 16#0303

Normalwert bei redundant projektierter F-Peripherie

Bei redundant projektierter F-Peripherie wird der Rohwert der F-Peripherie, die nach einem F-Anlauf oder Erstlauf zuerst einen gültigen Wert liefert, nach Anpassung auf seine physikalische Größe mit Quality Code (QUALITY) = 16#80 am Ausgang V ausgegeben. Eine Umschaltung auf den Analogeingabewert der redundant projektierten F-Peripherie erfolgt jeweils dann, wenn der aktuell ausgegebene Analogeingabewert ungültig wird.

Simulation

Am Ausgang V kann statt des Normalwertes, der von der F-Peripherie empfangen wird, ein Simulationswert ausgegeben werden.

Bei Eingang SIM_ON = 1 wird der Wert des Eingangs SIM_V mit Quality Code (QUALITY) 16#60 ausgegeben. Simulation hat höchste Priorität. Befindet sich der F-Baustein im Simulationszustand, ist QSIM = 1 gesetzt.

Bei VLRANGE = 0.0 und VHRANGE = 100.0 muss der Wert am Eingang SIM_V als Prozentwert vorliegen.

Damit auch die Zustände der Ausgänge QCHF_LL und QCHF_HL simuliert werden können, wird der Simulationswert anhand der Eingänge VHRANGE und VLRANGE und aufgrund der Messbereichskodierung in einen Rohwert gewandelt und wie ein von der F-Peripherie empfangener Rohwert geprüft.

Bei Über-/Unterlauf bzw. Über-/Unterschreitung der aktiven Kanalfehlergrenzen (bei Messbereich 4-20 mA) wird dann nicht der Simulationswert SIM_V, sondern - je nach Parametrierung am Eingang SUBS_ON - der Ersatzwert SUBS_V oder der letzte gültige Wert am Ausgang V mit Quality Code (QUALITY) 16#60 ausgegeben. QBAD wird = 1 gesetzt.

Am Ausgang V_MOD wird bei eingeschalteter Simulation der von der F-Peripherie empfangene Analogeingabewert als Prozesswert ausgegeben. Wenn keine Kommunikation mit der F-Peripherie möglich ist oder nach einem Fehler noch keine Anwenderquittierung erfolgt ist, wird 0.0 ausgegeben.

Bei ausgeschalteter Simulation wird V_DATA ausgegeben.

Ersatzwert

Bei Eingang SUBS_ON = 1 wird in folgenden Fällen der Ersatzwert SUBS_V am Ausgang V ausgegeben:

- Der Analogeingabewert ist wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) ungültig.
- Der Analogeingabewert ist aufgrund eines Baugruppen- oder Kanalfehlers (z. B. Drahtbruch) ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Der Analogeingabewert ist aufgrund von Über- bzw. Unterlauf ungültig.
- Der Analogeingabewert ist aufgrund von Über- bzw. Unterschreitung der aktiven Kanalfehlergrenzen (bei Messbereich 4-20 mA) ungültig.
- Bei redundant projektierter F-Peripherie: beide Analogeingabewerte sind wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe), aufgrund eines Baugruppen- oder Kanalfehlers (z. B. Drahtbruch) oder aufgrund von Über-/Unterlauf bzw. Über-/Unterschreitung der aktiven Kanalgrenzen (bei Messbereich 4-20 mA) ungültig.
- Eine Passivierung mit PASS_ON = 1 liegt vor.
- Ein F-Anlauf liegt vor.

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und QSUBS = 1 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des Ersatzwertes nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich PASS_OUT = 1 gesetzt.

Letzten Wert halten

Bei Eingang SUBS_ON = 0 wird in folgenden Fällen der letzte gültige Wert von V am Ausgang V ausgegeben:

- Der Analogeingabewert ist wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) ungültig.
- Der Analogeingabewert ist aufgrund eines Baugruppen- oder Kanalfehlers (z. B. Drahtbruch) ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Der Analogeingabewert ist aufgrund von Über- bzw. Unterlauf ungültig.
- Der Analogeingabewert ist aufgrund von Über- bzw. Unterschreitung der aktiven Kanalfehlergrenzen (bei Messbereich 4-20 mA) ungültig.
- Bei redundant projektierter F-Peripherie: beide Analogeingabewerte sind wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe), aufgrund eines Baugruppen- oder Kanalfehlers (z. B. Drahtbruch) oder aufgrund von Über-/Unterlauf bzw. Über-/Unterschreitung der aktiven Kanalgrenzen (bei Messbereich 4-20 mA) ungültig.
- Eine Passivierung mit PASS_ON = 1 liegt vor.

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#44 und QSUBS = 0 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des letzten gültigen Werts nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich der Ausgang PASS_OUT = 1 gesetzt.

Wiedereingliederung nach Fehlerbehebung

Nach Behebung eines Fehlers kann der von der F-Peripherie empfangene Analogeingabewert automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wiedereingegliedert werden.

Bei Parametrierung von ACK_NEC = 1 ist nach Fehlerbehebung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Wiedereingliederung.

Bei redundant projektierter F-Peripherie ist eine Anwenderquittierung auch dann erforderlich, wenn die genannten Fehler nur auf einer F-Peripherie aufgetreten sind und somit nicht zur Ausgabe eines Ersatzwertes am Ausgang V geführt haben.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI zur Wiedereingliederung erforderlich ist.

Für eine Wiedereingliederung nach PASS_ON = 1 oder F-Anlauf nach CPU-STOP ist keine Anwenderquittierung erforderlich.

⚠ WARNUNG

Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.

Kommunikationsfehler (PROFIsafe) müssen unabhängig von ACK_NEC immer am Eingang ACK_REI quittiert werden. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

⚠ WARNUNG
Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall der F-Peripherie
Nach einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte F-Überwachungszeit (siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)"), kann es unabhängig von Ihrer Parametrierung des Eingangs ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Parametrierung ACK_NEC = 0 beschrieben. Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Ausgänge QBAD oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren. Bei einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der länger dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte F-Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Konfigurierbare Alarmgrenzen

Am Ausgang AL_STATE werden der Rohwert und Ein-/Ausgänge des F-Kanaltreibers zusätzlich gebündelt in einer Struktur als nicht fehlersichere Information zur Verfügung gestellt. Damit können Sie im Standard-Anwenderprogramm konfigurierbare Alarmgrenzen auswerten. Durch die Abbildung auf eine Struktur kann die Information zwischen F-Kanaltreiber und Standardbaustein über eine einzige Verschaltung ausgetauscht werden.

Umparametrierung einer F-Peripherie

Für die Umparametrierung einer F-Peripherie steht der Eingang IPAR_EN bzw. der Ausgang IPAR_OK zur Verfügung. Der Eingang IPAR_EN und der Ausgang IPAR_OK sind nicht sichtbar. Schalten Sie den Eingang und Ausgang bei Verwendung der SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART sichtbar.

Der Eingang IPAR_EN entspricht der Variablen iPar_EN_C, der Ausgang IPAR_OK entspricht der Variablen iPar_OK_S im Busprofil PROFIsafe, ab PROFIsafe Specification V 1.30. Wann Sie den Eingang IPAR_EN bei einer Umparametrierung einer F-Peripherie setzen/rücksetzen müssen, bzw. wie Sie den Ausgang IPAR_OK auswerten können, entnehmen Sie bitte der PROFIsafe Specification ab V 1.30 bzw. der Dokumentation zur F-Peripherie.

Wird für eine F-Peripherie mehr als ein F-Kanaltreiber platziert, erfolgt die Bildung von iPar_EN_C aus einer ODER-Verknüpfung aller IPAR_EN der zur F-Peripherie gehörenden F-Kanaltreiber.

Wenn bei IPAR_EN = 1 passiviert werden soll, müssen Sie zusätzlich die Variable PASS_ON =1 setzen.

Für die redundant projektierte F-Peripherie werden die Signale IPAR_ENR/IPAR_OKR verwendet.

Die Eingänge IPAR_EN und IPAR_ENR und die Ausgänge IPAR_OK und IPAR_OKR sind nicht sichtbar. Schalten Sie den Eingang und Ausgang bei Verwendung der SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART sichtbar.

Die Ein-/Ausgänge IPAR_EN/IPAR_OK werden bei der SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART für die Deaktivierung des HART-Protokolls genutzt. Eine genaue Beschreibung wie die Signale im Sicherheitsprogramm zu verarbeiten sind, befindet sich im Handbuch der SM 336; F-AI 6 x 0/4 ... 20 mA HART im Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19026151).

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss die Kommunikation zwischen dem F-Baugruppentreiber und der F-Peripherie erst aufgebaut werden. In dieser Zeit wird unabhängig von der Parametrierung am Eingang SUBS_ON der Ersatzwert SUBS_V mit Quality Code (Ausgang QUALITY) 16#48 ausgegeben und zusätzlich die Ausgänge QSUBS = 1, QBAD = 1 und PASS_OUT = 1 gesetzt. Bei redundant projektierter F-Peripherie wird der Ersatzwert SUBS_V so lange ausgegeben, bis die Kommunikation zu einer der redundanten F-Peripherien aufgebaut ist.

Fehlerbehandlung

- Bei einer nicht unterstützen Messbereichskodierung am Eingang MODE wird von einem ungültigen Rohwert ausgegangen.
- Ist einer der Eingänge VHRANGE, VLRANGE, CH_F_HL, CH_F_LL, SIM_V oder SUBS_V eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) oder sind durch die Berechnung im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden, wird am Ausgang V - je nach Parametrierung am Eingang SUBS_ON - der Ersatzwert SUBS_V bzw. der letzte gültige Wert ausgegeben. Die Ausgänge QBAD, QCHF_LL und QCHF_HL werden auf 1 gesetzt. Quality Code (QUALITY) und QSUBS werden dazu passend gebildet.

  Für den Fall, dass durch die Berechnung im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden sind, wird im Diagnosepuffer der CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

  – "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9)
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Verhalten bei F-STOP

Bei einem F-STOP wird am Ausgang QUALITY 16#00 ausgegeben und QBAD.DATA = 1 gesetzt. Alle anderen Variablen werden eingefroren.

A.2.6.8 F_CH_II: F-Kanaltreiber für Eingänge vom Datentyp INT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices

Funktion

Der F-Baustein dient zur Signalverarbeitung eines Eingabewertes vom Datentyp INT von fehlersicheren DP-Normslaves/fehlersicheren IO-Normdevices.

Der F-Baustein liest zyklisch den am Eingang VALUE adressierten Eingabewert vom Datentyp INT eines fehlersicheren DP-Normslaves aus dem dazugehörigen F-Baugruppentreiber F_PS_12, der über ein Sicherheitstelegramm gemäß Busprofil PROFIsafe mit dem fehlersicheren DP-Normslave kommuniziert. Der F-Baugruppentreiber wird mit der CFC-Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch platziert und verschaltet.

Ist der Eingabewert gültig, wird er am Ausgang V als F_Real und am Ausgang V_INT als Integer zur Verfügung gestellt.

Zum Ergebniswert am Ausgang V wird ein Quality Code (Ausgang QUALITY) erzeugt, der folgende Zustände annehmen kann:

Zustand	Quality Code (Ausgang QUALITY)
Gültiger Wert	16#80
Simulation	16#60
Letzter gültiger Wert	16#44
Ersatzwert	16#48
Ungültiger Wert (F-STOP)	16#00

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ADR_CODE	DWORD	Codierung für VALUE-Verschaltung	Wird automatisch versorgt*
	VALUE	INT	Adresse des Eingabekanals	0
	SIM_V	F_INT	Simulationswert	0
	SIM_ON	F_BOOL	1=Simulationswert aktivieren	0
	SUBS_V	F_INT	Ersatzwert	0
	SUBS_ON	F_BOOL	1=Ersatzwertaufschaltung freigeben	0
	PASS_ON	F_BOOL	1=Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	F_BOOL	1=Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehler erforderlich	0
	ACK_REI	F_BOOL	Quittung für Wiedereingliederung	0
	IPAR_EN	F_BOOL	1=Zuweisung von I-Parametern freigeben	0
Ausgänge:	PASS_OUT	F_BOOL	1=Passivierung wegen Fehler	0
	QBAD	F_BOOL	1=Prozesswert ungültig	0
	QSIM	F_BOOL	1=Simulation aktiv	0
	QSUBS	F_BOOL	1=Ersatzwertaufschaltung aktiv	0
	V	F_REAL	Prozesswert	0.0
	V_DATA	REAL	DATA-Komponente des Prozesswertes (für Visualisierung)	0.0
	QUALITY	BYTE	Wertstatus (Quality Code) des Prozesswertes	B#16#0
	V_INT	F_INT	Prozesswert INT	0
	V_MOD	REAL	Wert von F-Peripherie	0.0
	ACK_REQ	BOOL	Quittung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	IPAR_OK	F_BOOL	1=Es wurden neue I-Parameterwerte zugewiesen	0

*) Der Eingang ADR_CODE wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang ADR_CODE wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen an der Adresse oder dem symbolischen Namen des Signals am Eingang VALUE vorgenommen wurden.

Adressieren

Das mit *HW Konfig* generierte Symbol in der Symboltabelle für den Eingabewert vom Datentyp INT müssen Sie mit dem Eingang VALUE verschalten.

Normalwert

Ist der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangene Eingabewert gültig, wird er am Ausgang V bzw. V_INT mit Quality Code (QUALITY) 16#80 ausgegeben.

Simulation

Am Ausgang V bzw. V_INT kann statt des Normalwertes, der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangen wird, ein Simulationswert ausgegeben werden.

Bei Eingang SIM_ON = 1 wird der Wert des Eingangs SIM_V mit Quality Code (QUALITY) 16#60 ausgegeben. Simulation hat höchste Priorität. QBAD wird immer = 0 gesetzt. Befindet sich der Baustein im Simulationszustand, ist QSIM = 1 gesetzt.

Am Ausgang V_MOD wird bei eingeschalteter Simulation der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangene Eingabewert ausgegeben. Wenn keine Kommunikation mit dem fehlersicheren DP-Normslave möglich ist oder nach einem Fehler noch keine Anwenderquittierung erfolgt ist, wird 0 ausgegeben.

Bei ausgeschalteter Simulation wird V_DATA ausgegeben.

Ersatzwert

Wenn der Eingang SUBS_ON = 1 ist, wird in folgenden Fällen der Ersatzwert SUBS_V am Ausgang V bzw. V_INT ausgegeben:

- Der Eingabewert ist wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) ungültig.
- Der Eingabewert ist aufgrund eines Baugruppenfehlers ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Eine Passivierung mit PASS_ON = 1 liegt vor.
- Ein F-Anlauf liegt vor.
- FV_ACTIVATED wird von der Baugruppe gemeldet

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und QSUBS = 1 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des Ersatzwertes nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich PASS_OUT = 1 gesetzt.

Letzten Wert halten

Wenn der Eingang SUBS_ON = 0 ist, wird in folgenden Fällen der letzte gültige Wert von V am Ausgang V bzw. V_INT ausgegeben:

- Der Eingabewert ist wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Der Eingabewert ist aufgrund eines Baugruppenfehlers ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Eine Passivierung mit PASS_ON = 1 liegt vor.
- FV_ACTIVATED wird von der Baugruppe gemeldet

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#44 und QSUBS = 0 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des letzten gültigen Wertes nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich der Ausgang PASS_OUT = 1 gesetzt.

Wiedereingliederung

Nach Behebung eines Fehlers kann der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangene Eingabewert automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wiedereingegliedert werden.

Bei Parametrierung von ACK_NEC = 1 ist nach Fehlerbehebung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Wiedereingliederung.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI zur Wiedereingliederung erforderlich ist.

Für eine Wiedereingliederung nach PASS_ON = 1 ist keine Anwenderquittierung erforderlich. Für eine Wiedereingliederung nach F-Anlauf nach CPU-STOP ist keine Anwenderquittierung erforderlich, wenn die F-Peripherie gemäß PROFIsafe Specification ab V 1.30 über den Slave State (20) "system start" anläuft. Andernfalls wird ein Kommunikationsfehler (PROFIsafe) erkannt.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.
>
> Kommunikationsfehler (PROFIsafe) müssen unabhängig von ACK_NEC immer am Eingang ACK_REI quittiert werden. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall des fehlersicheren DP-Normslave**
>
> Nach einem Spannungsausfall des fehlersicheren DP-Normslave, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für den fehlersicheren DP-Normslave eingestellte F-Überwachungszeit (siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)"), kann es unabhängig von Ihrer Parametrierung des Eingangs ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Parametrierung ACK_NEC = 0 beschrieben.
>
> Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Ausgänge QBAD oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren.
>
> Bei einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der länger dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte F-Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves

Für die Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves steht der Eingang IPAR_EN bzw. der Ausgang IPAR_OK zur Verfügung.

Der Eingang IPAR_EN entspricht der Variablen iPar_EN_C, der Ausgang IPAR_OK entspricht der Variablen iPar_OK_S im Busprofil PROFIsafe, ab PROFIsafe Specification V 1.30. Wann Sie den Eingang IPAR_EN bei einer Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves setzen/rücksetzen müssen, bzw. wie Sie den Ausgang IPAR_OK auswerten können, entnehmen Sie der PROFIsafe Specification ab V 1.30 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren DP-Normslave.

Wird für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als ein F-Kanaltreiber platziert, erfolgt die Bildung von iPar_EN_C aus einer ODER-Verknüpfung aller IPAR_EN der zum fehlersicheren DP-Normslave gehörenden F-Kanaltreiber.

Wenn bei IPAR_EN = 1 passiviert werden soll, müssen Sie zusätzlich die Variable PASS_ON = 1 setzen.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss die Kommunikation zwischen dem F-Baugruppentreiber und dem fehlersicheren DP-Normslave erst aufgebaut werden. In dieser Zeit wird unabhängig von der Parametrierung am Eingang SUBS_ON der Ersatzwert SUBS_V mit Quality Code (Ausgang QUALITY) 16#48 ausgegeben und zusätzlich die Ausgänge QSUBS = 1, QBAD = 1 und PASS_OUT = 1 gesetzt.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Verhalten bei F-STOP

Bei einem F-STOP wird am Ausgang QUALITY 16#00 ausgegeben und QBAD.DATA = 1 gesetzt. Alle anderen Variablen werden eingefroren.

A.2.6.9 F_CH_IO: F-Kanaltreiber für Ausgänge vom Datentyp INT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices

Funktion

Der F-Baustein dient zur Signalverarbeitung eines Ausgabewertes vom Datentyp INT von fehlersicheren DP-Normslaves/fehlersicheren IO-Normdevices.

Der Baustein schreibt zyklisch den Ausgabewert vom Datentyp INT für den am Ausgang VALUE adressierten Ausgang eines fehlersicheren DP-Normslaves in den dazugehörigen F-Baugruppentreiber F_PS_12, der über ein Sicherheitstelegramm gemäß Busprofil PROFIsafe mit dem fehlersicheren DP-Normslave kommuniziert. Der F-Baugruppentreiber wird mit der CFC-Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch platziert und verschaltet.

Zum Ausgabewert, der zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben wird, wird ein Quality Code erzeugt, der folgende Zustände annehmen kann:

Zustand	Quality Code (Ausgang QUALITY)
Gültiger Wert	16#80
Simulation	16#60
Ersatzwert	16#48
Ungültiger Wert (F-STOP)	16#00

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ADR_CODE	DWORD	Codierung für VALUE-Verschaltung	Wird automatisch versorgt*
	I	F_INT	Prozesswert	0
	SIM_I	F_INT	Simulationswert	0
	SIM_MOD	F_BOOL	1=Simulationswert hat Vorrang	0
	SIM_ON	F_BOOL	1=Simulationswert aktivieren	0
	PASS_ON	F_BOOL	1=Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	F_BOOL	1=Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehler erforderlich	0
	ACK_REI	F_BOOL	Quittung für Wiedereingliederung	0
	IPAR_EN	F_BOOL	1=Zuweisung von I-Parametern freigeben	0
Ausgänge:	PASS_OUT	F_BOOL	1=Passivierung wegen Fehler	0
	QBAD	F_BOOL	1=Prozesswert ungültig	0
	QSIM	F_BOOL	1=Simulation aktiv	0
	VALUE	INT	Adresse des Ausgabekanals	0
	QUALITY	BYTE	Wertstatus (Quality Code) des Prozesswertes	B#16#0
	ACK_REQ	BOOL	Quittung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	IPAR_OK	F_BOOL	1=Es wurden neue I-Parameterwerte zugewiesen	0

*) Der Eingang ADR_CODE wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang ADR_CODE wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen an der Adresse oder dem symbolischen Namen des Signals am Eingang VALUE vorgenommen wurden.

Adressieren

Das mit *HW Konfig* generierte Symbol in der Symboltabelle für den Eingabewert vom Datentyp INT müssen Sie mit dem Eingang VALUE verschalten.

Normalwert

Der am Eingang I anliegende Prozesswert wird zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben. Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#80 gesetzt.

Ersatzwert

In folgenden Fällen wird der Ersatzwert 0 zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben:

- bei einem Kommunikationsfehler (PROFIsafe)
- bei einem Baugruppen- oder Kanalfehler (z.B. Drahtbruch)
- bei einem F-Anlauf
- bei einer Passivierung mit PASS_ON = 1

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des Ersatzwertes nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich PASS_OUT = 1 gesetzt.

Hinweis

Bei fehlersicheren DP-Normslaves ist für Ausgänge keine kanalgranulare Passivierung über PASS_ON möglich. Wenn Sie für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als einen F-Kanaltreiber für Ausgänge platziert haben, wird bei einer Passivierung mit PASS_ON = 1 an einem der F-Kanaltreiber für alle Ausgänge des fehlersicheren DP-Normslaves der Ersatzwert 0 geschrieben. Wenn Sie bei PASS_ON = 1 an einem der F-Kanaltreiber die Ausgänge QBAD und QUALITY der anderen F-Kanaltreiber auswerten wollen, müssen Sie die Eingänge PASS_ON aller F-Kanaltreiber synchron ansteuern.

Simulation

Zum fehlersicheren DP-Normslave kann statt des am Eingang I anliegenden Prozesswerts auch ein Simulationswert geschrieben werden.

Wenn der Eingang SIM_ON = 1 und SIM_MOD = 0 ist, wird der Wert des Eingangs SIM_I zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben und am Ausgang VALUE ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler (PROFIsafe), kein Baugruppen- oder Kanalfehler (z.B. Drahtbruch) und kein F-Anlauf vorliegen.

Wenn der Eingang SIM_ON = 1 und SIM_MOD = 1 ist, wird der Wert des Eingangs SIM_I auch bei einem Kommunikationsfehler (PROFIsafe), einem Baugruppen- oder Kanalfehler (z.B. Drahtbruch) oder einem F-Anlauf am Ausgang VALUE ausgegeben, um einen "fehlerfreien" Betrieb auch ohne real vorhandenen fehlersicheren DP-Normslave simulieren zu können.

In beiden Fällen wird der Quality Code (QUALITY) auf 16#60 und QSIM = 1 gesetzt.

Hinweis

Wenn Sie für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als einen F-Kanaltreiber für Ausgänge platziert haben, wird kein Simulationswert geschrieben, wenn der Eingang PASS_ON eines anderen F-Kanaltreibers für Ausgänge des fehlersicheren DP-Normslaves 1 und der Eingang SIM_ON = 0 ist.

Wiedereingliederung

Nach Behebung eines Fehlers kann der fehlersichere DP-Normslave automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wiedereingegliedert werden.

Bei Parametrierung von ACK_NEC = 1 ist nach Fehlerbehebung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Wiedereingliederung.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI zur Wiedereingliederung erforderlich ist.

Für eine Wiedereingliederung nach PASS_ON = 1 ist keine Anwenderquittierung erforderlich. Für eine Wiedereingliederung nach F-Anlauf nach CPU-STOP ist keine Anwenderquittierung erforderlich, wenn der fehlersichere DP-Normslave gemäß PROFIsafe Specification ab V 1.30 über den Slave State (20) "system start" anläuft. Andernfalls wird ein Kommunikationsfehler (PROFIsafe) erkannt.

Hinweis

Bei fehlersicheren DP-Normslaves ist für Ausgänge keine kanalgranulare Wiedereingliederung möglich. Wenn Sie für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als einen F-Kanaltreiber für Ausgänge platzieren, müssen Sie die Eingänge ACK_REI aller F-Kanaltreiber für Ausgänge des fehlersicheren DP-Normslaves synchron ansteuern.

⚠ WARNUNG

Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.

Kommunikationsfehler (PROFIsafe) müssen unabhängig von ACK_NEC immer am Eingang ACK_REI quittiert werden. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

⚠ WARNUNG

Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall des fehlersicheren DP-Normslaves

Nach einem Spannungsausfall des fehlersicheren DP-Normslaves, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für den fehlersicheren DP-Normslaves eingestellte F-Überwachungszeit (siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)"), kann es unabhängig von Ihrer Parametrierung des Eingangs ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Parametrierung ACK_NEC = 0 beschrieben.

Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Ausgänge QBAD oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren.

Bei einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der länger dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte F-Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves

Für die Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves steht der Eingang IPAR_EN bzw. der Ausgang IPAR_OK zur Verfügung.

Der Eingang IPAR_EN entspricht der Variablen iPar_EN_C, der Ausgang IPAR_OK entspricht der Variablen iPar_OK_S im Busprofil PROFIsafe, ab PROFIsafe Specification V 1.30. Wann Sie den Eingang IPAR_EN bei einer Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves setzen/rücksetzen müssen, bzw. wie Sie den Ausgang IPAR_OK auswerten können, entnehmen Sie der PROFIsafe Specification ab V 1.30 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren DP-Normslave.

Wird für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als ein F-Kanaltreiber platziert, erfolgt die Bildung von iPar_EN_C aus einer ODER-Verknüpfung aller IPAR_EN der zum fehlersicheren DP-Normslave gehörenden F-Kanaltreiber.

Wenn bei IPAR_EN = 1 passiviert werden soll, müssen Sie zusätzlich die Variable PASS_ON = 1 setzen.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss die Kommunikation zwischen dem F-Baugruppentreiber und dem fehlersicheren DP-Normslave erst aufgebaut werden. In dieser Zeit wird der Ersatzwert 0 zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben. Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und die Ausgänge QBAD = 1 und PASS_OUT = 1 gesetzt.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Verhalten bei F-STOP

Bei einem F-STOP wird am Ausgang QUALITY 16#00 ausgegeben und QBAD.DATA = 1 gesetzt. Alle anderen Variablen werden eingefroren.

A.2.6.10 F_CH_DII: F-Kanaltreiber für Eingänge vom Datentyp DINT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices

Funktion

Der F-Baustein dient zur Signalverarbeitung eines Eingabewertes vom Datentyp DINT von fehlersicheren DP-Normslaves/fehlersicheren IO-Normdevices.

Der F-Baustein liest zyklisch den am Eingang VALUE adressierten Eingabewert vom Datentyp DINT eines fehlersicheren DP-Normslaves aus dem dazugehörigen F-Baugruppentreiber F_PS_12, der über ein Sicherheitstelegramm gemäß Busprofil PROFIsafe mit dem fehlersicheren DP-Normslave kommuniziert. Der F-Baugruppentreiber wird mit der CFC-Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch platziert und verschaltet.

Ist der Eingabewert gültig, wird er am Ausgang V als F_Real und am Ausgang V_DINT vom Datentyp F_DINT zur Verfügung gestellt.

Hinweis

Beim Wandeln von Werten von F_DINT nach F_REAL entsteht bei Werten > +16.777.215 bzw. < -16.777.216 eine Ungenauigkeit von maximal 127, d.h. der Wert im F_DINT-Format wird auf bzw. abgerundet zur Darstellung im F_REAL-Format, da 8 Bits des 32-Bit Real-Wertes zur Darstellung des Exponenten benötigt werden.

Zum Ergebniswert am Ausgang V wird ein Quality Code (Ausgang QUALITY) erzeugt, der folgende Zustände annehmen kann:

Zustand	Quality Code (Ausgang QUALITY)
Gültiger Wert	16#80
Simulation	16#60
Letzter gültiger Wert	16#44
Ersatzwert	16#48
Ungültiger Wert (F-STOP)	16#00

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ADR_CODE	DWORD	Codierung für VALUE-Verschaltung	Wird automatisch versorgt*
	VALUE	DINT	Adresse des Eingabekanals	0
	SIM_V	F_DINT	Simulationswert	0
	SIM_ON	F_BOOL	1=Simulationswert aktivieren	0
	SUBS_V	F_DINT	Ersatzwert	0
	SUBS_ON	F_BOOL	1=Ersatzwertaufschaltung freigeben	0
	PASS_ON	F_BOOL	1=Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	F_BOOL	1=Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehler erforderlich	0
	ACK_REI	F_BOOL	Quittung für Wiedereingliederung	0
	IPAR_EN	F_BOOL	1=Zuweisung von I-Parametern freigeben	0
Ausgänge:	PASS_OUT	F_BOOL	1=Passivierung wegen Fehler	0
	QBAD	F_BOOL	1=Prozesswert ungültig	0
	QSIM	F_BOOL	1=Simulation aktiv	0
	QSUBS	F_BOOL	1=Ersatzwertaufschaltung aktiv	0
	V	F_REAL	Prozesswert	0.0
	V_DATA	REAL	DATA-Komponente des Prozesswertes (für Visualisierung)	0.0
	QUALITY	BYTE	Wertstatus (Quality Code) des Prozesswertes	B#16#0
	V_DINT	F_DINT	Prozesswert DINT	0
	V_MOD	REAL	Wert von F-Peripherie	0.0
	ACK_REQ	BOOL	Quittung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	IPAR_OK	F_BOOL	1=Es wurden neue I-Parameterwerte zugewiesen	0

*) Der Eingang ADR_CODE wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang ADR_CODE wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen an der Adresse oder dem symbolischen Namen des Signals am Eingang VALUE vorgenommen wurden.

Adressieren

Das mit *HW Konfig* generierte Symbol in der Symboltabelle für den Eingabewert vom Datentyp DINT müssen Sie mit dem Eingang VALUE verschalten.

Normalwert

Ist der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangene Eingabewert gültig, wird er am Ausgang V bzw. V_DINT mit Quality Code (QUALITY) 16#80 ausgegeben.

Simulation

Am Ausgang V bzw. V_DINT kann statt des Normalwertes, der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangen wird, ein Simulationswert ausgegeben werden.

Wenn der Eingang SIM_ON = 1 ist, wird der Wert des Eingangs SIM_V mit Quality Code (QUALITY) 16#60 ausgegeben. Simulation hat höchste Priorität. QBAD wird immer = 0 gesetzt. Befindet sich der Baustein im Simulationszustand, ist QSIM = 1 gesetzt.

Am Ausgang V_MOD wird bei eingeschalteter Simulation der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangene Eingabewert ausgegeben. Wenn keine Kommunikation mit dem fehlersicheren DP-Normslave möglich ist oder nach einem Fehler noch keine Anwenderquittierung erfolgt ist, wird 0 ausgegeben.

Bei ausgeschalteter Simulation wird V_DATA ausgegeben.

Ersatzwert

Wenn der Eingang SUBS_ON = 1 ist, wird in folgenden Fällen der Ersatzwert SUBS_V am Ausgang V bzw. V_DINT ausgegeben:

- Der Eingabewert ist wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) ungültig.
- Der Eingabewert ist aufgrund eines Baugruppenfehlers ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Eine Passivierung mit PASS_ON = 1 liegt vor.
- Ein F-Anlauf liegt vor.
- FV_ACTIVATED wird von der Baugruppe gemeldet

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und QSUBS = 1 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des Ersatzwertes nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich PASS_OUT = 1 gesetzt.

Letzten Wert halten

Wenn der Eingang SUBS_ON = 0 ist, wird in folgenden Fällen der letzte gültige Wert von V am Ausgang V bzw. V_DINT ausgegeben:

- Der Eingabewert ist wegen eines Kommunikationsfehlers (PROFIsafe) ungültig.
- Der Eingabewert ist aufgrund eines Baugruppenfehlers ungültig bzw. von der Baugruppe wird ein Ersatzwert empfangen.
- Eine Passivierung mit PASS_ON = 1 liegt vor.
- FV_ACTIVATED wird von der Baugruppe gemeldet

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#44 und QSUBS = 0 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des letzten gültigen Wertes nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich der Ausgang PASS_OUT = 1 gesetzt.

Wiedereingliederung

Nach Behebung eines Fehlers kann der vom fehlersicheren DP-Normslave empfangene Eingabewert automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wiedereingegliedert werden.

Bei Parametrierung von ACK_NEC = 1 ist nach Fehlerbehebung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Wiedereingliederung.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI zur Wiedereingliederung erforderlich ist.

Für eine Wiedereingliederung nach PASS_ON = 1 ist keine Anwenderquittierung erforderlich. Für eine Wiedereingliederung nach F-Anlauf nach CPU-STOP ist keine Anwenderquittierung erforderlich, wenn die F-Peripherie gemäß PROFIsafe Specification ab V 1.30 über den Slave State (20) "system start" anläuft. Andernfalls wird ein Kommunikationsfehler (PROFIsafe) erkannt.

⚠ WARNUNG

Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.

Kommunikationsfehler (PROFIsafe) müssen unabhängig von ACK_NEC immer am Eingang ACK_REI quittiert werden. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

⚠ WARNUNG

Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall des fehlersicheren DP-Normslave

Nach einem Spannungsausfall des fehlersicheren DP-Normslave, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für den fehlersicheren DP-Normslave eingestellte F-Überwachungszeit (siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)"), kann es unabhängig von Ihrer Parametrierung des Eingangs ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Parametrierung ACK_NEC = 0 beschrieben.

Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Ausgänge QBAD oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren.

Bei einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der länger dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte F-Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves

Für die Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves steht der Eingang IPAR_EN bzw. der Ausgang IPAR_OK zur Verfügung.

Der Eingang IPAR_EN entspricht der Variablen iPar_EN_C, der Ausgang IPAR_OK entspricht der Variablen iPar_OK_S im Busprofil PROFIsafe, ab PROFIsafe Specification V 1.30. Wann Sie den Eingang IPAR_EN bei einer Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves setzen/rücksetzen müssen, bzw. wie Sie den Ausgang IPAR_OK auswerten können, entnehmen Sie der PROFIsafe Specification ab V 1.30 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren DP-Normslave.

Wird für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als ein F-Kanaltreiber platziert, erfolgt die Bildung von iPar_EN_C aus einer ODER-Verknüpfung aller IPAR_EN der zum fehlersicheren DP-Normslave gehörenden F-Kanaltreiber.

Wenn bei IPAR_EN = 1 passiviert werden soll, müssen Sie zusätzlich die Variable PASS_ON = 1 setzen.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss die Kommunikation zwischen dem F-Baugruppentreiber und dem fehlersicheren DP-Normslave erst aufgebaut werden. In dieser Zeit wird unabhängig von der Parametrierung am Eingang SUBS_ON der Ersatzwert SUBS_V mit Quality Code (Ausgang QUALITY) 16#48 ausgegeben und zusätzlich die Ausgänge QSUBS = 1, QBAD = 1 und PASS_OUT = 1 gesetzt.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Verhalten bei F-STOP

Bei einem F-STOP wird am Ausgang QUALITY 16#00 ausgegeben und QBAD.DATA = 1 gesetzt. Alle anderen Variablen werden eingefroren.

A.2.6.11 F_CH_DIO: F-Kanaltreiber für Ausgänge vom Datentyp DINT von fehlersicheren DP-Normslaves und fehlersicheren IO-Normdevices

Funktion

Der F-Baustein dient zur Signalverarbeitung eines Ausgabewertes vom Datentyp DINT von fehlersicheren DP-Normslaves/fehlersicheren IO-Normdevices.

Der Baustein schreibt zyklisch den Ausgabewert vom Datentyp DINT für den am Ausgang VALUE adressierten Ausgang eines fehlersicheren DP-Normslaves in den dazugehörigen F-Baugruppentreiber F_PS_12, der über ein Sicherheitstelegramm gemäß Busprofil PROFIsafe mit dem fehlersicheren DP-Normslave kommuniziert. Der F-Baugruppentreiber wird mit der CFC-Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch platziert und verschaltet.

Zum Ausgabewert, der zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben wird, wird ein Quality Code erzeugt, der folgende Zustände annehmen kann:

Zustand	Quality Code (Ausgang QUALITY)
Gültiger Wert	16#80
Simulation	16#60
Ersatzwert	16#48
Ungültiger Wert (F-STOP)	16#00

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ADR_CODE	DWORD	Codierung für VALUE-Verschaltung	Wird automatisch versorgt*
	I	F_DINT	Prozesswert	0
	SIM_I	F_DINT	Simulationswert	0
	SIM_MOD	F_BOOL	1=Simulationswert hat Vorrang	0
	SIM_ON	F_BOOL	1=Simulationswert aktivieren	0
	PASS_ON	F_BOOL	1=Passivierung aktivieren	0
	ACK_NEC	F_BOOL	1=Anwenderquittierung für Wiedereingliederung nach Fehler erforderlich	0
	ACK_REI	F_BOOL	Quittung für Wiedereingliederung	0
	IPAR_EN	F_BOOL	1=Zuweisung von I-Parametern freigeben	0
Ausgänge:	PASS_OUT	F_BOOL	1=Passivierung wegen Fehler	0
	QBAD	F_BOOL	1=Prozesswert ungültig	0
	QSIM	F_BOOL	1=Simulation aktiv	0
	VALUE	DINT	Adresse des Ausgabekanals	0
	QUALITY	BYTE	Wertstatus (Quality Code) des Prozesswertes	B#16#0
	ACK_REQ	BOOL	Quittung für Wiedereingliederung erforderlich	0
	IPAR_OK	F_BOOL	1=Es wurden neue I-Parameterwerte zugewiesen	0

*) Der Eingang ADR_CODE wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt und darf nicht verändert werden. Der Eingang ADR_CODE wird beim Vergleich von Sicherheitsprogrammen als geändert angezeigt, wenn Änderungen an der Adresse oder dem symbolischen Namen des Signals am Eingang VALUE vorgenommen wurden.

Adressieren

Das mit *HW Konfig* generierte Symbol in der Symboltabelle für den Ausgabewert vom Datentyp DINT müssen Sie mit dem Ausgang VALUE verschalten.

Normalwert

Der am Eingang I anliegende Prozesswert wird zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben. Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#80 gesetzt.

Simulation

Zum fehlersicheren DP-Normslave kann statt des am Eingang I anliegenden Prozesswerts auch ein Simulationswert geschrieben werden.

Wenn der Eingang SIM_ON = 1 und SIM_MOD = 0 ist, wird der Wert des Eingangs SIM_I zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben und am Ausgang VALUE ausgegeben, wenn kein Kommunikationsfehler (PROFIsafe), kein Baugruppen- oder Kanalfehler (z.B. Drahtbruch) und kein F-Anlauf vorliegen.

Wenn der Eingang SIM_ON = 1 und SIM_MOD = 1 ist, wird der Wert des Eingangs SIM_I auch bei einem Kommunikationsfehler (PROFIsafe), einem Baugruppen- oder Kanalfehler (z.B. Drahtbruch) oder einem F-Anlauf am Ausgang VALUE ausgegeben, um einen "fehlerfreien" Betrieb auch ohne real vorhandenen fehlersicheren DP-Normslave simulieren zu können.

In beiden Fällen wird der Quality Code (QUALITY) auf 16#60 und QSIM = 1 gesetzt.

Hinweis

Wenn Sie für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als einen F-Kanaltreiber für Ausgänge platziert haben, wird kein Simulationswert geschrieben, wenn der Eingang PASS_ON eines anderen F-Kanaltreibers für Ausgänge des fehlersicheren DP-Normslaves 1 und der Eingang SIM_ON = 0 ist.

Ersatzwert

In folgenden Fällen wird der Ersatzwert 0 zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben:

- bei einem Kommunikationsfehler (PROFIsafe)
- bei einem Baugruppen- oder Kanalfehler (z.B. Drahtbruch)
- bei einem F-Anlauf
- bei einer Passivierung mit PASS_ON = 1

Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und QBAD = 1 gesetzt.

Wenn die Ausgabe des Ersatzwertes nicht durch eine Passivierung verursacht ist, wird zur Passivierung anderer Kanäle zusätzlich PASS_OUT = 1 gesetzt.

Hinweis

Bei fehlersicheren DP-Normslaves ist für Ausgänge keine kanalgranulare Passivierung über PASS_ON möglich. Wenn Sie für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als einen F-Kanaltreiber für Ausgänge platziert haben, wird bei einer Passivierung mit PASS_ON = 1 an einem der F-Kanaltreiber für alle Ausgänge des fehlersicheren DP-Normslaves der Ersatzwert 0 geschrieben. Wenn Sie bei PASS_ON = 1 an einem der F-Kanaltreiber die Ausgänge QBAD und QUALITY der anderen F-Kanaltreiber auswerten wollen, müssen Sie die Eingänge PASS_ON aller F-Kanaltreiber synchron ansteuern.

Wiedereingliederung

Nach Behebung eines Fehlers kann der fehlersichere DP-Normslave automatisch oder erst nach Anwenderquittierung wiedereingegliedert werden.

Bei Parametrierung von ACK_NEC = 1 ist nach Fehlerbehebung eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI erforderlich. Bei Parametrierung von ACK_NEC = 0 erfolgt eine automatische Wiedereingliederung.

Durch den Ausgang ACK_REQ = 1 wird signalisiert, dass der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI zur Wiedereingliederung erforderlich ist.

Für eine Wiedereingliederung nach PASS_ON = 1 ist keine Anwenderquittierung erforderlich. Für eine Wiedereingliederung nach F-Anlauf nach CPU-STOP ist keine Anwenderquittierung erforderlich, wenn der fehlersichere DP-Normslave gemäß PROFIsafe Specification ab V 1.30 über den Slave State (20) "system start" anläuft. Andernfalls wird ein Kommunikationsfehler (PROFIsafe) erkannt.

Hinweis

Bei fehlersicheren DP-Normslaves ist für Ausgänge keine kanalgranulare Wiedereingliederung möglich. Wenn Sie für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als einen F-Kanaltreiber für Ausgänge platzieren, müssen Sie die Eingänge ACK_REI aller F-Kanaltreiber für Ausgänge des fehlersicheren DP-Normslaves synchron ansteuern.

⚠ WARNUNG

Die Parametrierung des Eingangs ACK_NEC = 0 ist nur dann erlaubt, wenn sicherheitstechnisch eine automatische Wiedereingliederung für den Prozess zulässig ist.

Kommunikationsfehler (PROFIsafe) müssen unabhängig von ACK_NEC immer am Eingang ACK_REI quittiert werden. Sie müssen dazu den Eingang ACK_REI mit einem durch eine Bedienung generierten Signal verschalten. Eine Verschaltung mit einem automatisch generierten Signal ist nicht zulässig.

⚠ WARNUNG

Anlaufschutz bei kurzzeitigem Spannungsausfall des fehlersicheren DP-Normslave

Nach einem Spannungsausfall des fehlersicheren DP-Normslave, der kürzer dauert als die in *HW Konfig* für den fehlersicheren DP-Normslave eingestellte F-Überwachungszeit (siehe Kapitel Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)"), kann es unabhängig von Ihrer Parametrierung des Eingangs ACK_NEC zu einer automatischen Wiedereingliederung kommen, wie bei Parametrierung ACK_NEC = 0 beschrieben.

Wenn für diesen Fall eine automatische Wiedereingliederung für den betreffenden Prozess nicht zulässig ist, müssen Sie durch Auswertung der Ausgänge QBAD oder PASS_OUT einen Anlaufschutz programmieren.

Bei einem Spannungsausfall der F-Peripherie, der länger dauert als die in *HW Konfig* für die F-Peripherie eingestellte F-Überwachungszeit, wird vom F-System ein Kommunikationsfehler erkannt.

Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves

Für die Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves steht der Eingang IPAR_EN bzw. der Ausgang IPAR_OK zur Verfügung.

Der Eingang IPAR_EN entspricht der Variablen iPar_EN_C, der Ausgang IPAR_OK entspricht der Variablen iPar_OK_S im Busprofil PROFIsafe, ab PROFIsafe Specification V 1.30. Wann Sie den Eingang IPAR_EN bei einer Umparametrierung eines fehlersicheren DP-Normslaves setzen/rücksetzen müssen, bzw. wie Sie den Ausgang IPAR_OK auswerten können, entnehmen Sie der PROFIsafe Specification ab V 1.30 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren DP-Normslave.

Wird für einen fehlersicheren DP-Normslave mehr als ein F-Kanaltreiber platziert, erfolgt die Bildung von iPar_EN_C aus einer ODER-Verknüpfung aller IPAR_EN der zum fehlersicheren DP-Normslave gehörenden F-Kanaltreiber.

Wenn bei IPAR_EN = 1 passiviert werden soll, müssen Sie zusätzlich die Variable PASS_ON = 1 setzen.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss die Kommunikation zwischen dem F-Baugruppentreiber und dem fehlersicheren DP-Normslave erst aufgebaut werden. In dieser Zeit wird der Ersatzwert 0 zum fehlersicheren DP-Normslave geschrieben. Der Quality Code (QUALITY) wird auf 16#48 und die Ausgänge QBAD = 1 und PASS_OUT = 1 gesetzt.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Verhalten bei F-STOP

Bei einem F-STOP wird am Ausgang QUALITY 16#00 ausgegeben und QBAD.DATA = 1 gesetzt. Alle anderen Variablen werden eingefroren.

A.2.7 F-Systembausteine

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_S_BO	FB 390	10 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher an andere F-Abschaltgruppe senden.
F_R_BO	FB 391	10 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher von anderer F-Abschaltgruppe empfangen
F_S_R	FB 392	5 Daten vom Datentyp F_REAL fehlersicher an andere F-Abschaltgruppe senden
F_R_R	FB 393	5 Daten vom Datentyp F_REAL fehlersicher von anderer F-Abschaltgruppe empfangen
F_START	FB 394	F-Anlauferkennung
F_PSG_M	FB 471	Markierungsbaustein für F-Abschaltgruppen

Einbau in F-Bausteintypen

Die F-Systembausteine mit Ausnahme von F_START dürfen nicht in F-Bausteintypen eingebaut werden.

A.2.7.1 F_S_BO: 10 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher an andere F-Abschaltgruppe senden

Funktion

Der F-Baustein überträgt die an den Eingängen SD_BO_*xx* anliegenden Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher zu einer anderen F-Abschaltgruppe. Die Daten müssen dort mit dem F-Baustein F_R_BO empfangen werden.

Den Ausgang S_DB müssen Sie mit dem gleichnamigen Eingang des zugehörigen F_R_BO verschalten.

Hinweis

Initialisierung

Den Ausgang S_DB dürfen Sie nicht mit Werten <> 0 initialisieren.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	SD_BO_00	F_BOOL	Sendedatum 00	0
	…		…	
	SD_BO_09	F_BOOL	Sendedatum 09	0
Ausgang:	S_DB	F_WORD	Verbindung zu F_R_BO	0

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.7.2 F_R_BO: 10 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher von anderer F-Abschaltgruppe empfangen

Funktion

Dieser F-Baustein empfängt 10 Daten vom Datentyp F_BOOL fehlersicher von einer anderen F-Abschaltgruppe und stellt sie an den Ausgängen RD_BO_*xx* zur Verfügung. Die Daten müssen von der anderen F-Abschaltgruppe mit dem F-Baustein F_S_BO übertragen werden. Verschalten Sie die empfangenen Daten an den Ausgängen RD_BO_*xx* mit anderen F-Bausteinen zur Weiterverarbeitung.

Den Eingang S_DB müssen Sie mit dem gleichnamigen Ausgang des zugehörigen F_S_BO verschalten.

Am Eingang TIMEOUT müssen Sie die gewünschte F-Überwachungszeit parametrieren. Für Informationen zur Berechnung der F-Überwachungszeit siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)".

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	TIMEOUT	F_TIME	F-Überwachungszeit in ms für Lebendüberwachung	T# 0ms
	S_DB	F_WORD	Verbindung zu F_S_BO	0
	SUBBO_00	F_BOOL	Ersatzwert für Empfangsdatum 00	0
	…		…	
	SUBBO_09	F_BOOL	Ersatzwert für Empfangsdatum 09	0
Ausgänge:	SUBS_ON	F_BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben	0
	RD_BO_00	F_BOOL	Empfangsdatum 00	0
	…		…	
	RD_BO_09	F_BOOL	Empfangsdatum 09	0

Ersatzwerte

In folgenden Fällen werden die an den Eingängen SUBBO_*xx* parametrierten Ersatzwerte an den Ausgängen RD_BO_*xx* ausgegeben:

- Vom zugehörigen F_S_BO werden innerhalb der am Eingang TIMEOUT parametrierten F-Überwachungszeit keine aktualisierten Daten empfangen, z. B. weil für die F-Abschaltgruppe mit dem zugehörigen F_S_BO eine Teilabschaltung vorliegt.
- Ein F-Anlauf liegt vor.

Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss der Datenaustausch mit dem zugehörigen F_S_BO erst aufgebaut werden. In dieser Zeit werden die an den Eingängen SUBBO_*xx* parametrierten Ersatzwerte an den Ausgängen RD_BO_*xx* ausgegeben und der Ausgang SUBS_ON auf 1 gesetzt.

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.7.3 F_S_R: 5 Daten vom Datentyp F_REAL fehlersicher an andere F-Abschaltgruppe senden

Funktion

Dieser F-Baustein überträgt die an den Eingängen SD_R_*xx* anliegenden Daten vom Datentyp F_REAL fehlersicher zu einer anderen F-Abschaltgruppe. Die Daten müssen dort mit dem F-Baustein F_R_R empfangen werden.

Den Ausgang S_DB müssen Sie mit dem gleichnamigen Eingang des zugehörigen F_R_R verschalten.

Hinweis

Initialisierung

Den Ausgang S_DB dürfen Sie nicht mit Werten <> 0 initialisieren.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	SD_R_00	F_REAL	Sendedatum 00	0.0
	…		…	
	SD_R_04	F_REAL	Sendedatum 04	0.0
Ausgang:	S_DB	F_WORD	Verbindung zu F_R_R	0

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.7.4 F_R_R: 5 Daten vom Datentyp F_REAL fehlersicher von anderer F-Abschaltgruppe empfangen

Funktion

Dieser F-Baustein empfängt 5 Daten vom Datentyp F_REAL fehlersicher von einer anderen F-Abschaltgruppe und stellt sie an den Ausgängen RD_BO_*xx* zur Verfügung. Die Daten müssen von der anderen F-Abschaltgruppe mit dem F-Baustein F_S_R übertragen werden.

Den Eingang S_DB müssen Sie mit dem gleichnamigen Ausgang des zugehörigen F_S_R verschalten.

Am Eingang TIMEOUT müssen Sie die gewünschte F-Überwachungszeit parametrieren. Für Informationen zur Berechnung der F-Überwachungszeit siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)".

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	TIMEOUT	F_TIME	F-Überwachungszeit in ms für Lebendüberwachung	T# 0ms
	S_DB	F_WORD	Verbindung zu F_S_R	0
	SUBR_00	F_REAL	Ersatzwert für Empfangsdatum 00	0.0
	…		…	
	SUBR_04	F_REAL	Ersatzwert für Empfangsdatum 04	0.0
Ausgänge:	SUBS_ON	F_BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben	0
	RD_R_00	F_REAL	Empfangsdatum 00	0.0
	…		…	
	RD_R_04	F_REAL	Empfangsdatum 04	0.0

Ersatzwerte

In folgenden Fällen werden die an den Eingängen SUBR_*xx* parametrierten Ersatzwerte an den Ausgängen RD_R_*xx* ausgegeben:

- Vom zugehörigen F_S_R werden innerhalb der am Eingang TIMEOUT parametrierten F-Überwachungszeit keine aktualisierten Daten empfangen, z.B. weil für die F-Abschaltgruppe mit dem zugehörigen F_S_R eine Teilabschaltung vorliegt.
- Ein F-Anlauf liegt vor.

Der Ausgang SUBS_ON wird auf 1 gesetzt.

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf muss der Datenaustausch mit dem zugehörigen F_S_R erst aufgebaut werden. In dieser Zeit werden die an den Eingängen SUBR_*xx* parametrierten Ersatzwerte an den Ausgängen RD_R_*xx* ausgegeben und der Ausgang SUBS_ON auf 1 gesetzt.

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.7.5 F_START: F-Anlauferkennung

Funktion

Im ersten Zyklus nach einem F-Anlauf oder bei einem Erstlauf signalisiert der F-Baustein durch 1 am Ausgang COLDSTRT, dass ein F-Anlauf durchgeführt wurde. COLDSTRT steht bis zum nächsten Aufruf des F_START an.

Der F_START muss vor den auswertenden F-Bausteinen aufgerufen werden.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Ausgang:	COLDSTRT	F_BOOL	F-Anlauf-Kennung	1

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.7.6 F_PSG_M: Markierungsbaustein für F-Abschaltgruppen

Funktion

Mit dem Baustein F_PSG_M haben Sie die Möglichkeit, eine F-Abschaltgruppe in zwei F-Abschaltgruppen aufzuteilen.

Platzieren Sie dazu im Ablaufeditor des CFC-Editors den Baustein F_PSG_M in der letzten F-Ablaufgruppe, die zur ersten F-Abschaltgruppe gehören soll. Alle nachfolgenden F-Ablaufgruppen bilden dann die zweite F-Abschaltgruppe. Der Baustein F_PSG_M ist kein F-Baustein. Sie dürfen ihn aber trotzdem in F-Ablaufgruppen platzieren.

Anschlüsse:

Keine

Fehlerbehandlung:

Keine

A.2.8 Flip-Flop-Bausteine

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_RS_FF	FB 307	RS-Flip-Flop, Rücksetzen dominant
F_SR_FF	FB 308	SR-Flip-Flop, Setzen dominant

A.2.8.1 F_RS_FF: RS-Flip-Flop, Rücksetzen dominant

Funktion

Der F-Baustein führt die Funktion eines RS-Flip-Flops aus (Rücksetzen dominant). Der Ausgang Q wird gesetzt, wenn der Eingang R = 0 und der Eingang S = 1 ist. Der Ausgang Q wird zurückgesetzt, wenn der Eingang R = 1 und der Eingang S = 0 ist. Liegt an beiden Eingängen eine 1 an, wird der Ausgang Q zurückgesetzt. Der Ausgang QN entspricht dem negierten Ausgang Q.

Wahrheitstabelle

R	S	Qn	QNn
0	0	Qn-1	QNn-1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	1

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	R	F_BOOL	Rücksetzen	0
	S	F_BOOL	Setzen	0
Ausgänge:	Q	F_BOOL	Ausgang	0
	QN	F_BOOL	negierter Ausgang	1

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.8.2 F_SR_FF: SR-Flip-Flop, Setzen dominant

Funktion

Der F-Baustein führt die Funktion eines *SR-Flip-Flop* aus (setzen dominant). Der Ausgang Q wird gesetzt, wenn der Eingang R = 0 und der Eingang S = 1 ist. Der Ausgang Q wird zurückgesetzt, wenn der Eingang R = 1 und der Eingang S = 0 ist. Liegt an beiden Eingängen eine 1 an, wird der Ausgang Q gesetzt. Der Ausgang QN entspricht dem negierten Ausgang Q.

Wahrheitstabelle

R	S	Qn	QNn
0	0	Qn-1	QNn-1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	1	0

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	R	F_BOOL	Rücksetzen	0
	S	F_BOOL	Setzen	0
Ausgänge:	Q	F_BOOL	Ausgang	0
	QN	F_BOOL	negierter Ausgang	1

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID16#75DA).

A.2.9 IEC Impuls- und Zählerbausteine

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_CTUD	FB 341	Vor- und Rückwärtszähler
F_TP	FB 342	Timer-Impuls
F_TON	FB 343	Timer-Einschaltverzögerung
F_TOF	FB 344	Timer-Ausschaltverzögerung

A.2.9.1 F_CTUD: Vor- und Rückwärtszähler

Funktion

Dieser F-Baustein bildet einen flankengesteuerten Vorwärts- / Rückwärtszähler.

Der Zählwert CV reagiert auf steigende Flanken der Eingänge CU und CD sowie auf den Pegel der Eingänge LOAD und R:

- steigende Flanke an CU: CV wird um 1 erhöht.

  Erreicht der Zählwert die obere Grenze (32.767), so wird er nicht weiter erhöht.
- steigende Flanke an CD: CV wird um 1 erniedrigt.

  Erreicht der Zählwert die untere Grenze (-32.768), so wird er nicht weiter erniedrigt.
- LOAD = 1: CV wird mit dem Wert des Eingangs PV vorbesetzt.

  Die Werte an den Eingängen CU und CD werden ignoriert.
- R = 1: CV wird auf 0 zurückgesetzt.

  Die Werte an den Eingängen CU, CD und LOAD werden ignoriert.

Wenn in einem Zyklus sowohl am Eingang CU als auch am Eingang CD eine steigende Flanke vorliegt, behält der Zähler seinen aktuellen Wert.

Der Ausgang QU wird gesetzt, wenn der Zählwert größer oder gleich dem vorbesetzten Wert PV ist. Der Ausgang QD wird gesetzt, wenn der Zählwert kleiner oder gleich Null ist.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	CU	F_BOOL	Vorwärtszähleingang	0
	CD	F_BOOL	Rückwärtszähleingang	0
	R	F_BOOL	Rücksetzeingang	0
	LOAD	F_BOOL	Ladeeingang	0
	PV	F_INT	Vorbesetzwert	0
Ausgänge:	QU	F_BOOL	Status des Vorwärtszählers QU hat den Wert • 1: falls CV ≥ PV • 0: falls CV < PV	0
	QD	F_BOOL	Status des Rückwärtszählers QD hat den Wert • 1: falls CV ≤ 0 • 0: falls CV > 0	0
	CV	F_INT	Aktueller Zählwert	0

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.9.2 F_TP: Timer-Impuls

Funktion

Der F-Baustein erzeugt am Ausgang Q einen Impuls mit der Dauer PT.

Der Impuls wird durch eine steigende Flanke am Eingang IN gestartet. Der Ausgang Q bleibt für die Zeitdauer PT gesetzt, unabhängig vom weiteren Verlauf des Eingangssignals (d. h. auch dann, wenn der Eingang IN erneut von 0 auf 1 wechselt, bevor die Zeit PT abgelaufen ist).

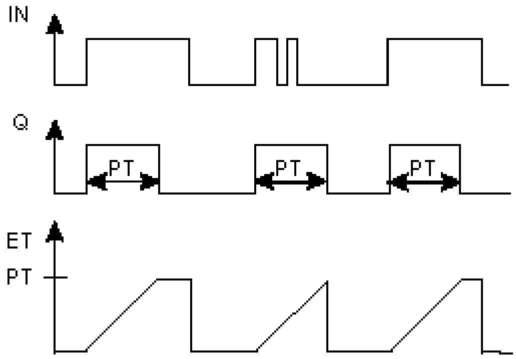
Der Ausgang ET zeigt an, wie lange der Ausgang Q bereits gesetzt ist. Er kann maximal den Wert des Eingangs PT annehmen. Er wird zurückgesetzt, wenn der Eingang IN nach 0 wechselt, jedoch frühestens nach Ablauf der Zeit PT.

Ist PT < 0 werden die Ausgänge Q und ET zurückgesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	F_BOOL	Starteingang	0
	PT	F_TIME	Zeitdauer des Impulses	T# 0ms
Ausgänge:	Q	F_BOOL	Ausgang	0
	ET	F_TIME	abgelaufene Zeit	T# 0ms

Zeitdiagramm



Fehlersichere Anwenderzeiten

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Bausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:
>
> - die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
> - die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
>   - bei Zeitwerten von 10 ms bis 50 s: 5 ms
>   - bei Zeitwerten von > n × 50 s bis (n+1) × 50 s: ± (n+1) × 5 ms

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.9.3 F_TON: Timer-Einschaltverzögerung

Funktion

Der F-Baustein verzögert eine steigende Flanke um die Zeit PT.

Eine steigende Flanke am Eingang IN hat nach Ablauf der Zeitdauer PT eine steigende Flanke am Ausgang Q zur Folge. Q bleibt dann so lange gesetzt, bis der Eingang IN nach 0 wechselt.

Falls der Eingang IN wieder nach 0 wechselt, bevor die Zeit PT abgelaufen ist, bleibt der Ausgang Q auf 0.

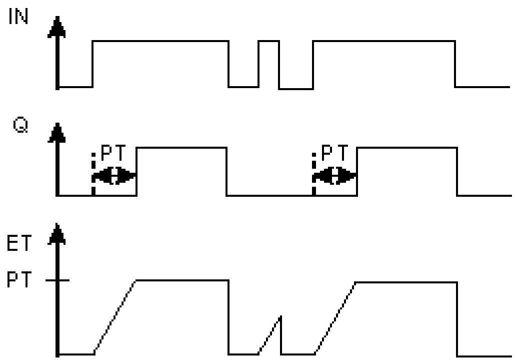
Der Ausgang ET liefert die Zeit, die seit der letzten steigenden Flanke am Eingang IN vergangen ist, jedoch höchstens bis zum Wert des Eingangs PT. ET wird zurückgesetzt, wenn der Eingang IN nach 0 wechselt.

Ist PT < 0 werden die Ausgänge Q und ET zurückgesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	F_BOOL	Starteingang	0
	PT	F_TIME	Dauer der Verzögerung	T# 0ms
Ausgänge:	Q	F_BOOL	Ausgang	0
	ET	F_TIME	abgelaufene Zeit	T# 0ms

Zeitdiagramm



Fehlersichere Anwenderzeiten

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Bausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:
>
> - die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
> - die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
>   - bei Zeitwerten von 10 ms bis 50 s: 5 ms
>   - bei Zeitwerten von > n × 50 s bis (n+1) × 50 s: ± (n+1) × 5 ms

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.9.4 F_TOF: Timer-Ausschaltverzögerung

Funktion

Der F-Baustein verzögert eine fallende Flanke um die Zeit PT.

Eine steigende Flanke am Eingang IN bewirkt eine steigende Flanke am Ausgang Q. Eine fallende Flanke am Eingang IN hat nach Ablauf der Zeitdauer PT eine fallende Flanke am Ausgang Q zur Folge.

Falls der Eingang IN wieder nach 1 wechselt, bevor die Zeit PT abgelaufen ist, bleibt der Ausgang Q auf 1.

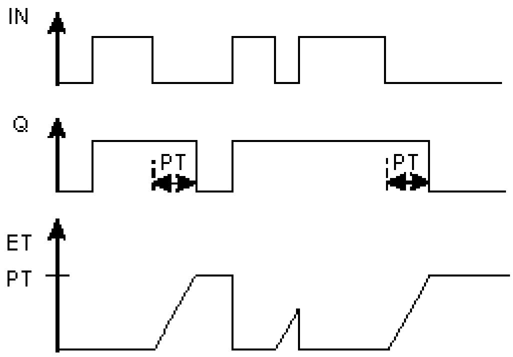
Der Ausgang ET liefert die Zeit, die seit der letzten fallenden Flanke am Eingang IN vergangen ist, jedoch höchstens bis zum Wert des Eingangs PT. ET wird zurückgesetzt, wenn der Eingang IN nach 1 wechselt.

Ist PT < 0 wird der Ausgang ET zurückgesetzt und der Ausgang Q entspricht dem Eingang IN.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	F_BOOL	Starteingang	0
	PT	F_TIME	Dauer der Verzögerung	T# 0ms
Ausgänge:	Q	F_BOOL	Ausgang	0
	ET	F_TIME	abgelaufene Zeit	T# 0ms

Zeitdiagramm



Fehlersichere Anwenderzeiten

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Bausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:
>
> - die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
> - die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
>   - bei Zeitwerten von 10 ms bis 50 s: 5 ms
>   - bei Zeitwerten von > n × 50 s bis (n+1) × 50 s: ± (n+1) × 5 ms

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.10 Impulsbausteine

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_REPCYC	FB 309	Taktgeber
F_ROT	FB 310	Timer mit Einschaltverzögerung und Haltefunktion
F_LIM_TI	FB 345	unsymmetrischer Begrenzer eines TIME-Wertes
F_R_TRIG	FB 346	Erkennung einer steigenden Flanke
F_F_TRIG	FB 347	Erkennung einer fallenden Flanke

A.2.10.1 F_REPCYC: Taktgeber

Funktion

Der F-Baustein realisiert einen Taktgeber mit einstellbarer Periodendauer, Impulsdauer und Impulspausendauer.

Eine steigende Flanke am Eingang IN startet den Taktgeber. Abhängig von der Einstellung am Eingang START startet der Taktgeber am Ausgang Q mit 0 oder 1:

- Bei Eingang START = 0 gibt der Taktgeber am Ausgang Q zunächst für die Impulspausendauer 0 aus, anschließend für die Impulsdauer 1.
- Bei Eingang START = 1 gibt der Taktgeber am Ausgang Q zunächst für die Impulsdauer 1 aus, anschließend für die Impulspausendauer 0.

Der Takt wird wiederholt bis IN nach 0 wechselt. Dann wird Q = 0 gesetzt.

Der Ausgang ET liefert jeweils die Zeit, die seit dem Start einer neuen Periode abgelaufen ist. Der Ausgang RT liefert jeweils die noch bis zum Ende der Periode verbleibende Zeit. ET wird mit dem Ende einer Periode bzw. mit IN = 0 zurückgesetzt. RT wird mit dem Ende einer Periode bzw. mit IN = 0 auf die Periodendauer gesetzt.

Periodendauer, Impulsdauer und Impulspausendauer sind abhängig von den Einstellungen an den Eingängen OFFTIME, ONTIME und PCTON (mit 0 ≤ PCTON ≤ 100). OFFTIME, ONTIME und PCTON müssen so vorgegeben werden, dass die Periodendauer nicht den Maximalwert des Datentyps TIME überschreitet.

- Für OFFTIME > 0 ms gilt:

  Impulspausendauer = OFFTIME

  Impulsdauer = PCTON × ONTIME

  Periodendauer = OFFTIME + (PCTON × ONTIME)
- Für OFFTIME = 0 ms gilt:

  Impulspausendauer = ONTIME - (PCTON × ONTIME)

  Impulsdauer = PCTON × ONTIME

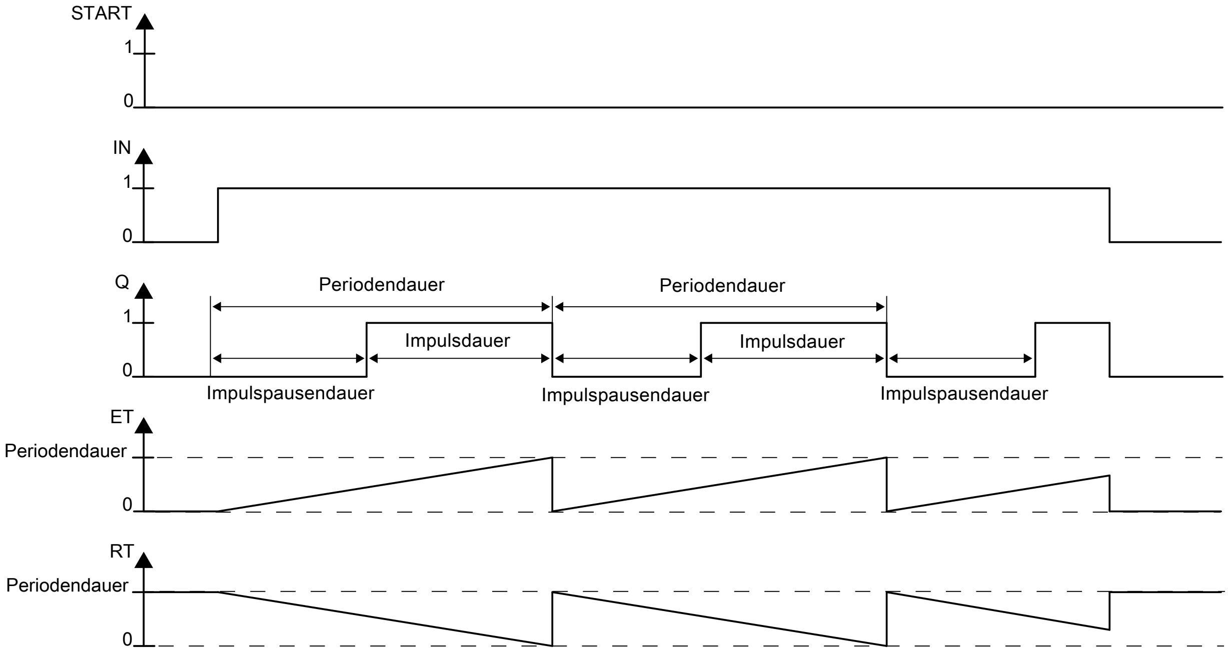
  Periodendauer = ONTIME

Während der Eingang IN = 1 ist, dürfen die Zeitwerte an den Eingängen ONTIME und OFFTIME nicht verändert werden.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	F_BOOL	Starteingang	0
	PCTON	F_REAL	Prozentwert für Impulsdauer	0
	START	F_BOOL	0 = Start der Periode mit Q=0 1 = Start der Periode mit Q=1	1
	OFFTIME	F_TIME	Parameter für Impulspausendauer	0 ms
	ONTIME	F_TIME	Parameter für Impulsdauer	0 ms
Ausgänge:	Q	F_BOOL	Ausgang	0
	ET	F_TIME	abgelaufene Zeit	0 ms
	RT	F_TIME	verbleibende Zeit	0 ms

Zeitdiagramm



Fehlersichere Anwenderzeiten

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Bausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:
>
> - die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
> - die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
>   - bei Zeitwerten von 10 ms bis 50 s: 5 ms
>   - bei Zeitwerten von > n × 50 s bis (n+1) × 50 s: ± (n+1) × 5 ms

Fehlerbehandlung

- Ist der Eingang PCTON eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) oder liegt an den Eingängen ONTIME oder OFFTIME eine negative Zeit an, schaltet sich der Taktgeber ab (Verhalten wie bei IN = 0). Liegt keine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) oder keine negative Zeit mehr an und ist IN = 1, wird der Taktgeber wieder gestartet (Verhalten wie bei steigender Flanke am Eingang IN).
- Bei PCTON < 0.0 werden ET und RT wie bei PCTON = 0 gebildet und Q auf 0 gesetzt. Bei PCTON > 100.0 werden ET und RT wie bei PCTON = 100 gebildet und Q auf 1 gesetzt.
- Überschreitet die Periodendauer den Maximalwert des Datentyps TIME, ist das Verhalten des F-Bausteins undefiniert.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.10.2 F_ROT: Timer mit Einschaltverzögerung und Haltefunktion

Funktion

Der F-Baustein realisiert einen Timer mit Einschaltverzögerung und Haltefunktion.

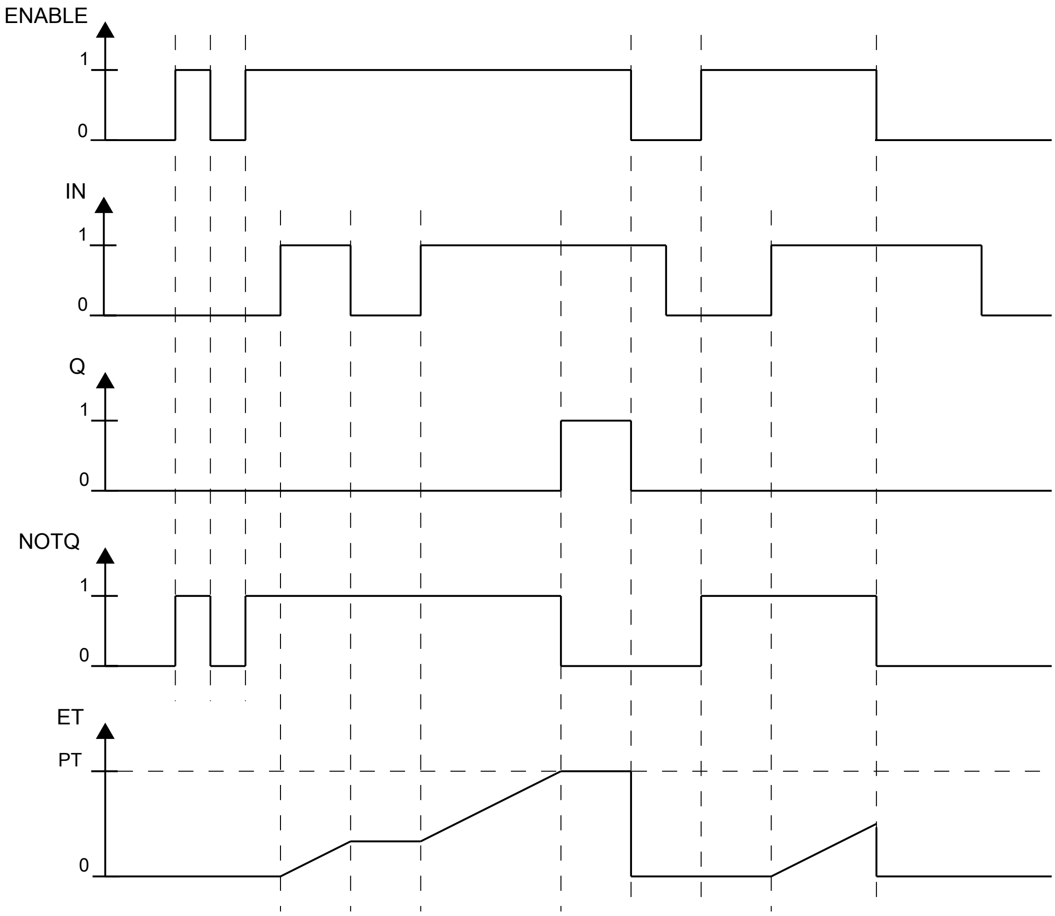
- Der Timer wird mit Eingang ENABLE = 1 freigegeben. Wenn der Eingang IN = 1 ist, wird die Zeit am Ausgang ET hochgezählt, jedoch höchstens bis zum Wert des Eingangs PT. Wechselt IN nach 0, wird die Zeit angehalten.

  Q wird auf 1 gesetzt, sobald ET = PT ist. NOTQ entspricht dem negierten Q.
- Der Timer wird mit Eingang ENABLE = 0 zurückgesetzt: Der Ausgang ET wird auf 0 ms und Q und NOTQ auf 0 gesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ENABLE	F_BOOL	1=Timer freigeben	0
	IN	F_BOOL	Starteingang	0
	PT	F_TIME	Zeitdauer	0 ms
Ausgänge:	Q	F_BOOL	Ausgang	0
	NOTQ	F_BOOL	Ausgang invertiert (wenn ENABLE=1)	0
	ET	F_TIME	abgelaufene Zeit	0 ms

Zeitdiagramm



Fehlersichere Anwenderzeiten

> ⚠ **WARNUNG**
>
> Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung Ihrer Reaktionszeiten beim Einsatz eines F-Bausteins mit Zeitverarbeitung folgende zeitliche Unschärfen:
>
> - die aus dem Standard bekannte zeitliche Unschärfe, die durch die zyklische Verarbeitung entsteht
> - die Toleranz der internen Überwachung der Zeiten in der F-CPU
>   - bei Zeitwerten von 10 ms bis 50 s: 5 ms
>   - bei Zeitwerten von > n × 50 s bis (n+1) × 50 s: ± (n+1) × 5 ms

Fehlerbehandlung

- Liegt am Eingang PT eine negative Zeit an, wird der Timer angehalten (Verhalten wie bei IN = 0). Liegt keine negative Zeit mehr an und ist IN = 1, läuft der Timer weiter.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.10.3 F_LIM_TI: Unsymmetrischer Begrenzer eines TIME-Wertes

Funktion

Dieser F-Baustein prüft, ob der Eingang IN innerhalb oder außerhalb des von MIN und MAX begrenzten Intervalls liegt. Liegt der Eingang IN innerhalb des Intervalls wird er an den Ausgang OUT durchgereicht. Liegt er außerhalb des Intervalls, wird er auf MIN bzw. MAX begrenzt.

- Ist IN > MAX, liegt eine Grenzwertüberschreitung vor. Am Ausgang OUT wird MAX ausgegeben. OUTU wird auf 1 und OUTL auf 0 gesetzt.
- Ist IN < MIN, liegt eine Grenzwertunterschreitung vor. Am Ausgang OUT wird MIN ausgegeben. OUT wird auf 0 und OUTL auf 1 gesetzt.
- Liegt IN zwischen MIN und MAX, wird der Eingang IN an den Ausgang OUT durchgereicht. OUTU und OUTL werden auf 0 gesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	F_TIME	Eingang	T# 0ms
	MIN	F_TIME	unterer Grenzwert	T# 0ms
	MAX	F_TIME	oberer Grenzwert	T# 24d 20h 31m 23s 647ms
Ausgänge:	OUT	F_TIME	Ausgang	T# 0ms
	OUTU	F_BOOL	Grenzwertüberschreitung	0
	OUTL	F_BOOL	Grenzwertunterschreitung	0

Fehlerbehandlung

- Ist MIN ≥ MAX wird MAX am Ausgang OUT ausgegeben. OUTU und OUTL werden auf 1 gesetzt.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.10.4 F_R_TRIG: Erkennung einer steigenden Flanke

Funktion

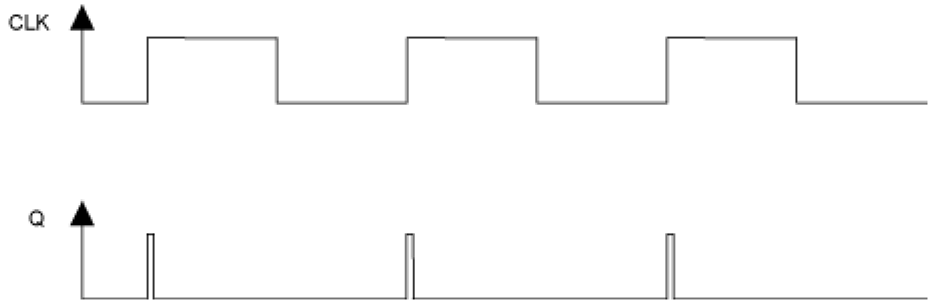
Der F-Baustein überprüft den Eingang CLK auf Auftreten einer steigenden Flanke.

Bei einer steigenden Flanke des Eingangs CLK wird der Ausgang Q bis zum nächsten Aufruf des Bausteins auf 1 gesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	CLK	F_BOOL	Eingang	0
Ausgang:	Q	F_BOOL	Ausgang	0

Zeitdiagramm



Anlaufverhalten

Ist der Eingang CLK im ersten Zyklus nach einem F-Anlauf oder bei einem Erstlauf 1, wird keine Flanke erkannt und der Ausgang Q bleibt bis zur nächsten steigenden Flanke am Eingang CLK auf 0.

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.10.5 F_F_TRIG: Erkennung einer fallenden Flanke

Funktion

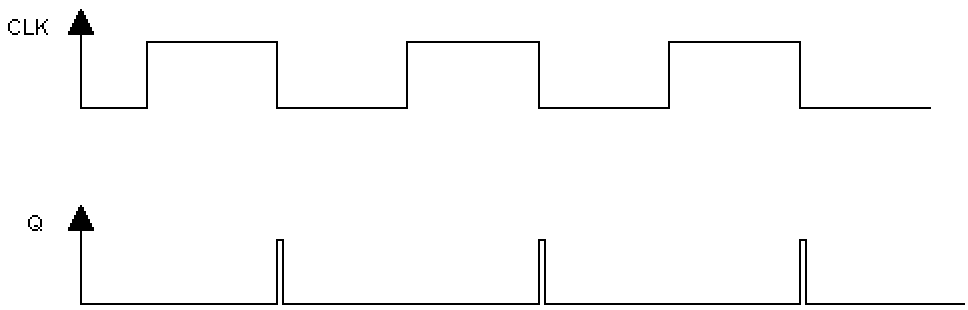
Der F-Baustein überprüft den Eingang CLK auf Auftreten einer fallenden Flanke.

Bei einer fallenden Flanke des Eingangs CLK wird der Ausgang Q bis zum nächsten Aufruf des Bausteins auf 1 gesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	CLK	F_BOOL	Eingang	0
Ausgang:	Q	F_BOOL	Ausgang	0

Zeitdiagramm



Anlaufverhalten

Im ersten Zyklus nach einem F-Anlauf oder bei einem Erstlauf wird keine Flanke erkannt.

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.11 Arithmetikbausteine mit dem Datentyp REAL

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_ADD_R	FB 321	Addition von zwei REAL-Werten
F_SUB_R	FB 322	Subtraktion von zwei REAL-Werten
F_MUL_R	FB 323	Multiplikation von zwei REAL-Werten
F_DIV_R	FB 324	Division von zwei REAL-Werten
F_ABS_R	FB 325	Absolutwert eines REAL-Werts
F_MAX3_R	FB 326	Maximum von drei REAL-Werten
F_MID3_R	FB 327	Mittlerer von drei REAL-Werten
F_MIN3_R	FB 328	Minimum von drei REAL-Werten
F_LIM_R	FB 329	Unsymmetrischer Begrenzer eines REAL-Werts
F_SQRT	FB 330	Quadratwurzel eines REAL-Werts
F_AVEX_R	FB 331	Mittelwert von maximal neun REAL-Werten
F_SMP_AV	FB 333	Gleitender Mittelwert von REAL-Werten
F_2oo3_R	FB 456	Mittlerer von drei REAL-Werten mit 2oo3-Auswertung
F_1oo2_R	FB 457	1oo2-Auswertung von Eingängen vom Datentyp REAL

A.2.11.1 F_ADD_R: Addition von zwei REAL-Werten

Funktion

Dieser F-Baustein addiert die Eingänge IN1 und IN2 und gibt die Summe am Ausgang OUT aus.

OUT = IN1 + IN2

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
	IN2	F_REAL	Eingang 2	0.0
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Fehlerbehandlung

Ist durch die Berechnung am Ausgang OUT eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9)

A.2.11.2 F_SUB_R: Subtraktion von zwei REAL-Werten

Funktion

Dieser F-Baustein subtrahiert den Eingang IN2 von Eingang IN1 und gibt die Differenz am Ausgang OUT aus.

OUT = IN1 - IN2

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
	IN2	F_REAL	Eingang 2	0.0
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Fehlerbehandlung

Ist durch die Berechnung am Ausgang OUT eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9)

A.2.11.3 F_MUL_R: Multiplikation von zwei REAL-Werten

Funktion

Dieser F-Baustein multipliziert die Eingänge IN1 und IN2 und gibt das Produkt am Ausgang OUT aus.

OUT = IN1 × IN2

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
	IN2	F_REAL	Eingang 2	0.0
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Fehlerbehandlung

Ist durch die Berechnung am Ausgang OUT eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9)

A.2.11.4 F_DIV_R: Division von zwei REAL-Werten

Funktion

Dieser F-Baustein teilt den Eingang IN1 durch den Eingang IN2 und gibt den Quotienten am Ausgang OUT aus.

OUT = IN1 / IN2

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
	IN2	F_REAL	Eingang 2	1.0
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Fehlerbehandlung

Ist durch die Berechnung am Ausgang OUT eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9)

A.2.11.5 F_ABS_R: Absolutwert eines REAL-Werts

Funktion

Dieser F-Baustein gibt den absoluten Wert (Betrag) des Eingangs IN am Ausgang OUT aus.

OUT = | IN |

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	F_REAL	Eingang	0.0
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Fehlerbehandlung

Keine

A.2.11.6 F_MAX3_R: Maximum von drei REAL-Werten

Funktion

Dieser F-Baustein vergleicht die Eingänge IN1, IN2 und IN3 und gibt deren Maximum am Ausgang OUT aus. Alle Eingänge sind mit -3.402823e+38 (größte negative REAL-Zahl) vorbesetzt, sodass auch ein Maximum von nur zwei Eingängen gebildet werden kann.

OUT = MAX { IN1, IN2, IN3 }

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_REAL	Eingang 1	-3.402823e+38
	IN2	F_REAL	Eingang 2	-3.402823e+38
	IN3	F_REAL	Eingang 3	-3.402823e+38
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	-3.402823e+38

Fehlerbehandlung

- Ist einer der Eingänge IN1, IN2 und IN3 eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), wird am Ausgang OUT eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) ausgegeben.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB, wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.11.7 F_MID3_R: Mittlerer von drei REAL-Werten

Funktion

Dieser F-Baustein vergleicht die Eingänge IN1, IN2 und IN3, und gibt deren mittleren Wert am Ausgang OUT aus.

OUT = mittlerer Wert { IN1, IN2, IN3 }

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
	IN2	F_REAL	Eingang 2	0.0
	IN3	F_REAL	Eingang 3	0.0
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Fehlerbehandlung

- Ist einer der Eingänge IN1, IN2 und IN3 eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), wird am Ausgang OUT eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) ausgegeben.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB, wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.11.8 F_MIN3_R: Minimum von drei REAL-Werten

Funktion

Dieser F-Baustein vergleicht die Eingänge IN1, IN2 und IN3, und gibt deren Minimum am Ausgang OUT aus. Alle Eingänge sind mit 3.402823e+38 (größte positive REAL-Zahl) vorbesetzt, sodass auch ein Minimum von nur zwei Eingängen gebildet werden kann.

OUT = MIN { IN1, IN2, IN3 }

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_REAL	Eingang 1	3.402823e+38
	IN2	F_REAL	Eingang 2	3.402823e+38
	IN3	F_REAL	Eingang 3	3.402823e+38
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	3.402823e+38

Fehlerbehandlung

- Ist einer der Eingänge IN1, IN2 und IN3 eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), wird am Ausgang OUT eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) ausgegeben.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB, wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.11.9 F_LIM_R: Unsymmetrischer Begrenzer eines REAL-Werts

Funktion

Dieser F-Baustein prüft, ob der Eingang IN innerhalb oder außerhalb des von MIN und MAX begrenzten Intervalls liegt. Liegt der Eingang IN innerhalb des Intervalls wird er an den Ausgang OUT durchgereicht. Liegt er außerhalb des Intervalls, wird er auf MIN bzw. MAX begrenzt.

Mit diesem F-Baustein können Sie auch das Ergebnis einer Gleitpunktoperation auf Überlauf (± unendlich) und ungültige Gleitpunktzahl (NaN) überprüfen.

- Ist IN > MAX oder "+ unendlich", liegt eine Grenzwertüberschreitung vor. Am Ausgang OUT wird MAX ausgegeben. OUTU wird auf 1 und OUTL auf 0 gesetzt.
- Ist IN < MIN oder "- unendlich", liegt eine Grenzwertunterschreitung vor. Am Ausgang OUT wird MIN ausgegeben. OUT wird auf 0 und OUTL auf 1 gesetzt.
- Liegt IN zwischen MIN und MAX, wird der Eingang IN an den Ausgang OUT durchgereicht. OUTU und OUTL werden auf 0 gesetzt.
- Ist IN eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), wird der Ersatzwert SUBS_IN am Ausgang OUT ausgegeben. OUTU und OUTL werden auf 1 gesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	F_REAL	Eingang	0.0
	MIN	F_REAL	unterer Grenzwert	-100.0
	MAX	F_REAL	oberer Grenzwert	100.0
	SUBS_IN	F_REAL	Ersatzwert	0.0
Ausgänge:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0
	OUTU	F_BOOL	Grenzwertüberschreitung	0
	OUTL	F_BOOL	Grenzwertunterschreitung	0

Fehlerbehandlung

- Ist MIN ≥ MAX wird MAX am Ausgang OUT ausgegeben. OUTU und OUTL werden auf 1 gesetzt.
- Ist einer der Eingänge IN, MIN, MAX oder SUBS_IN eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), wird der Ersatzwert SUBS_IN am Ausgang OUT ausgegeben. OUTU und OUTL werden auf 1 gesetzt.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.11.10 F_SQRT: Quadratwurzel eines REAL-Werts

Funktion

Dieser F-Baustein berechnet die Quadratwurzel des Eingangs IN und gibt diese am Ausgang OUT aus.

OUT = √(IN)

Der Eingang IN muss positiv sein.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	IN	F_REAL	Eingang	0.0
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Fehlerbehandlung

- Ist durch die Berechnung am Ausgang OUT eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden bzw. liegt ein negativer Wert an IN an, wird auf OUT NaN ausgegeben und es wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl im DB" (Ereignis-ID 16#75D9)
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.11.11 F_AVEX_R: Mittelwert von maximal neun REAL-Werten

Funktion

Dieser F-Baustein berechnet aus den Eingängen INx den Mittelwert und gibt das Ergebnis am Ausgang OUT aus.

OUT = (IN1 + IN2 + ... + IN8 + IN9) / 9

Eingänge, für die das Gültigkeitsbit VALIDINx nicht gesetzt ist, werden bei der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt. Sind mindestens MIN Eingänge gültig, wird der Ausgang VALIDOUT = 1 gesetzt. Sind weniger als MIN Eingänge gültig, wird der Ausgang VALIDOUT = 0 gesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
	...		...	
	IN9	F_REAL	Eingang 9	0.0
	VALIDIN1	F_BOOL	IN1 gültig	1
	...		...	
	VALIDIN9	F_BOOL	IN9 gültig	1
	MIN	F_INT	Mindestanzahl gültiger Eingänge	9
Ausgänge:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0
	VALIDOUT	F_BOOL	Ausgang gültig	1

Fehlerbehandlung

- Ist durch die Berechnung am Ausgang OUT eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9)
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.11.12 F_SMP_AV: Gleitender Mittelwert von max. 33 REAL-Werten

Funktion

Dieser F-Baustein gibt am Ausgang OUT den Mittelwert der letzten N Eingangswerte IN aus.

$OUT = (IN_k + IN_{k-1} + \dots + IN_{k-N+1}) / N$

IN_k ist der aktuelle Eingangswert.

Die Anzahl N der Eingangswerte muss die Bedingung $0 < N < 33$ erfüllen.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	F_REAL	Eingang	0.0
	N	F_INT	Anzahl der beobachteten Eingänge	1
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Anlaufverhalten

Solange nach einem F-Anlauf oder nach einem Erstlauf noch keine N Eingangswerte eingelesen wurden, werden bei der Mittelwertbildung nur die jeweils zur Verfügung stehenden Eingangswerte (< N) berücksichtigt. Vor dem Anlauf gespeicherte Eingangswerte werden nicht berücksichtigt.

Fehlerbehandlung

- Ist die Bedingung 0 < N < 33 nicht erfüllt, wird am Ausgang OUT der aktuell am Eingang IN anstehende Wert ausgegeben.
- Ist durch die Berechnung am Ausgang OUT eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, wird im Diagnosepuffer der CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9)
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.11.13 F_2oo3_R: Mittlerer von drei REAL-Werten mit 2oo3-Auswertung

Funktion

Dieser F-Baustein vergleicht unabhängig von den Eingängen QBADx die drei Eingänge IN1, IN2 und IN3 und gibt deren mittleren Wert (Median) am Ausgang OUT aus:

- OUT = mittlerer Wert {IN1, IN2, IN3}

Sind zwei oder mehr Eingänge INx ungültig (zwei oder mehr QBADx = 1), ist auch der Ausgang OUT ungültig und der Ausgang QBAD wird auf 1 gesetzt.

Unterscheidet sich der Wert eines Eingangs INx vom mittleren Wert der drei Eingänge IN1, IN2 und IN3 um mehr als die parametrierte Toleranz DELTA, wird eine Diskrepanz erkannt und der Ausgang DISx gesetzt.

Damit bei nur einem ungültigen Eingang INx nicht dessen Wert als mittlerer Wert am Ausgang OUT ausgegeben wird und damit für den ungültigen Eingang INx eine Diskrepanz erkannt wird, muss sich der Ersatzwert für einen ungültigen Eingang INx um mehr als das Toleranzfenster DELTA von dem im Betrieb typischerweise an den Eingängen INx auftretenden Werten unterscheiden.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
	IN2	F_REAL	Eingang 2	0.0
	IN3	F_REAL	Eingang 3	0.0
	QBAD1	F_BOOL	1 = Eingang IN1 ungültig	0
	QBAD2	F_BOOL	1 = Eingang IN2 ungültig	0
	QBAD3	F_BOOL	1 = Eingang IN3 ungültig	0
	DELTA	F_REAL	Toleranz zwischen INx	0.0
Ausgänge:	OUT	F_REAL	OUTPUT Ausgang	0.0
	QBAD	BOOL	1 = Ausgang OUT ist ungültig	0
	DIS1	BOOL	Diskrepanz Eingang IN1	0
	DIS2	BOOL	Diskrepanz Eingang IN2	0
	DIS3	BOOL	Diskrepanz Eingang IN3	0

Einsatz zusammen mit F-Kanaltreiber F_CH_AI

Wenn Sie den Eingang INx des F_2oo3_R mit dem Ausgang V eines F_CH_AI verschalten, müssen Sie folgendes beachten:

1. Verschalten Sie den Eingang QBADx des F_2oo3_R mit dem Ausgang QBAD des F_CH_AI, dessen Ausgang V Sie mit Eingang INx des F_2oo3_R verschalten.
2. Parametrieren Sie den Eingang SUBS_V des F_CH_AI mit einem Wert, der sich um mehr als das Toleranzfenster DELTA von dem im Betrieb typischerweise an den Eingängen INx auftretenden Werten unterscheidet.
3. Parametrieren Sie den Eingang SUBS_ON des F_CH_AI mit 1.

Fehlerbehandlung

- Ist einer der Eingänge IN1, IN2, IN3 eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN), wird am Ausgang OUT eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) ausgegeben. DIS1, DIS2 und DIS3 werden auf 1 gesetzt.
- Ist der Eingang DELTA eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) oder sind durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden, werden DIS1, DIS2 und DIS3 auf 1 gesetzt.

  Für den Fall, dass durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden sind, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

  – "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9).
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA).

A.2.11.14 F_1oo2_R: 1oo2-Auswertung von Eingängen vom Datentyp REAL

Funktion

Dieser F-Baustein gibt in Abhängigkeit vom Eingang QBAD1 einen der Eingänge IN1 oder IN2 am Ausgang OUT aus:

- QBAD1 = 0: OUT = IN1
- QBAD1 = 1: OUT = IN2

Sind beide Eingänge IN1 und IN2 ungültig (QBAD1 und QBAD2 = 1), ist auch der Ausgang OUT ungültig und der Ausgang QBAD wird auf 1 gesetzt.

Unterscheiden sich Eingang IN1 und Eingang IN2 um mehr als die parametrierte Toleranz DELTA, wird eine Diskrepanz erkannt und der Ausgang

- DIS1 = 1 gesetzt, wenn IN2 am Ausgang OUT ausgegeben wird.
- DIS2 = 1 gesetzt, wenn IN1 am Ausgang OUT ausgegeben wird.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
	IN2	F_REAL	Eingang 2	0.0
	QBAD1	F_BOOL	1 = Eingang IN1 ungültig	0
	QBAD2	F_BOOL	1 = Eingang IN2 ungültig	0
	DELTA	F_REAL	Toleranz zwischen INx	0.0
Ausgänge:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0
	QBAD	F_BOOL	1 = Ausgang OUT ungültig	0
	DIS1	F_BOOL	Diskrepanz Eingang IN1	0
	DIS2	F_BOOL	Diskrepanz Eingang IN2	0

Einsatz zusammen mit F-Kanaltreiber F_CH_AI

Wenn Sie den Eingang INx des F_1oo2_R mit dem Ausgang V eines F_CH_AI verschalten, müssen Sie folgendes beachten:

- Verschalten Sie den Eingang QBADx des F_1oo2_R mit dem Ausgang QBAD des F_CH_AI, dessen Ausgang V Sie mit Eingang INx des F_1oo2_R verschalten.
- Parametrieren Sie den Eingang SUBS_V des F_CH_AI mit einem Wert, der sich um mehr als das Toleranzfenster DELTA von dem im Betrieb typischerweise an den Eingängen INx auftretenden Werten unterscheidet.
- Parametrieren Sie den Eingang SUBS_ON des F_CH_AI mit 1.

Fehlerbehandlung

- Ist einer der Eingänge IN1, IN2 oder DELTA eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) oder sind durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden, werden DIS1 und DIS2 auf 1 gesetzt.

  Für den Fall, dass durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden sind, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

  – "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl in DB" (Ereignis-ID 16#75D9).
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA).

A.2.12 Arithmetikbausteine mit dem Datentyp INT

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_LIM_I	FB 350	Unsymmetrischer Begrenzer eines INT-Werts

A.2.12.1 F_LIM_I: Unsymmetrischer Begrenzer eines INT-Werts

Funktion

Dieser Baustein prüft, ob der Eingang IN innerhalb oder außerhalb des von MIN und MAX begrenzten Intervalls liegt. Liegt der Eingang IN innerhalb des Intervalls wird er an den Ausgang OUT durchgereicht. Liegt er außerhalb des Intervalls, wird er auf MIN bzw. MAX begrenzt.

- Ist IN > MAX, liegt eine Grenzwertüberschreitung vor. Am Ausgang OUT wird MAX ausgegeben. OUTU wird auf 1 und OUTL auf 0 gesetzt.
- Ist IN < MIN, liegt eine Grenzwertunterschreitung vor. Am Ausgang OUT wird MIN ausgegeben. OUT wird auf 0 und OUTL auf 1 gesetzt.
- Liegt IN zwischen MIN und MAX, wird der Eingang IN an den Ausgang OUT durchgereicht. OUTU und OUTL werden auf 0 gesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	F_INT	Eingang	0
	MIN	F_INT	unterer Grenzwert	-32768
	MAX	F_INT	oberer Grenzwert	32767
Ausgänge:	OUT	F_INT	Ausgang	0
	OUTU	F_BOOL	Grenzwertüberschreitung	0
	OUTL	F_BOOL	Grenzwertunterschreitung	0

Fehlerbehandlung

- Ist MIN ≥ MAX wird MAX am Ausgang OUT ausgegeben. OUTU und OUTL werden auf 1 gesetzt.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.13 Multiplexbausteine

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_MOV_R	FB 311	15 Werte vom Datentyp REAL kopieren
F_MUX2_R	FB 332	Multiplexer für 2 REAL-Werte mit BOOL-Auswahl
F_MUX16R	FB 334	Multiplexer für 16 REAL-Werte mit INT-Auswahl

A.2.13.1 F_MOV_R: 15 Werte vom Datentyp REAL kopieren

Funktion

Der F-Baustein kopiert bei Eingang ENABLE = 1 die Eingänge INx auf die Ausgänge OUTx. Bei ENABLE = 0 werden die letzten gültigen Werte an den Ausgängen OUTx beibehalten.

Der Ausgang OENABLE entspricht dem Eingang ENABLE.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	ENABLE	F_BOOL	1 = Kopieren freigeben	0
	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
	...		...	
	IN15	F_REAL	Eingang 15	0.0
Ausgänge:	OENABLE	F_BOOL	1 = Kopieren ist freigegeben	0
	OUT1	F_REAL	Ausgang 1	0.0
	...		...	
	OUT15	F_REAL	Ausgang 15	0.0
	CS_USED	F_BOOL	1 = Vorbesetzungswerte verwendet	0

Anlaufverhalten

Nach einem F-Anlauf verhält sich der F-Baustein wie folgt:

- Nach einem CPU-STOP mit anschließendem Kaltstart der F-CPU oder bei Erstlauf:

  Bei ENABLE = 0 werden die (parametrierten) Vorbesetzungswerte an den Ausgängen OUTx zur Verfügung gestellt. Der Ausgang CS_USED wird auf 1 gesetzt. CS_USED wird auf 0 zurückgesetzt, sobald ENABLE auf 1 wechselt.

  Bei ENABLE = 1 werden die Eingänge INx auf die Ausgänge OUTx kopiert. Der Ausgang CS_USED wird auf 0 gesetzt.

- Nach einem CPU-STOP mit anschließendem Neustart (Warmstart) der F-CPU oder nach einem F-STOP mit anschließender positiver Flanke am Eingang RESTART des Bausteins F_SHUTDN:

  Bei ENABLE = 0 werden die letzten gültigen Werte an den Ausgängen OUTx zur Verfügung gestellt. Der Ausgang CS_USED behält seinen Vorbesetzungswert (0).

  Bei ENABLE = 1 werden die Eingänge INx auf die Ausgänge OUTx kopiert. Der Ausgang CS_USED wird auf 0 gesetzt.

Hinweis

Vor der erstmaligen Bearbeitung des F-Bausteins nach einem F-Anlauf stehen die Vorbesetzungswerte an den Ausgängen OUTx und CS_USED an.

⚠ WARNUNG

F-Anlauf

Nach einem F-Anlauf darf die Sicherheit der Anlage weder durch das Anliegen der (parametrierten) Vorbesetzungswerte an den Ausgängen OUTx, noch durch das Anliegen der letzten gültigen Werte an den Ausgängen OUTx beeinträchtigt werden.

Werten Sie ggf. den Ausgang CS_USED aus, um zu erkennen, ob nach einem F-Anlauf die (parametrierten) Vorbesetzungswerte oder die letzten gültigen Werte an den Ausgängen OUTx zur Verfügung gestellt wurden. Dazu dürfen Sie den Vorbesetzungswert "0" von CS_USED nicht verändern.

Wenn ein Neustart (Warmstart) nach einem Kaltstart folgt, wird CS_USED auf den Vorbesetzungswert (0) zurückgesetzt, auch wenn zu diesem Zeitpunkt noch die Vorbesetzungswerte an den Ausgängen OUTx anstehen.

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.13.2 F_MUX2_R: Multiplexer für 2 REAL-Werte mit BOOL-Auswahl

Funktion

Dieser F-Baustein gibt in Abhängigkeit vom Auswahleingang K einen der Eingänge IN0 oder IN1 am Ausgang OUT aus:

- K = 0: OUT = IN0
- K = 1: OUT = IN1

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	K	F_BOOL	Auswahleingang	0
	IN0	F_REAL	Eingang 0	0.0
	IN1	F_REAL	Eingang 1	0.0
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Fehlerbehandlung

Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F_STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.13.3 F_MUX16R: Multiplexer für 16 REAL-Werte mit INT-Auswahl

Funktion

Dieser Baustein gibt in Abhängigkeit vom Auswahleingang K einen der Eingänge INx am Ausgang OUT aus:

- 0 ≤ K ≤ 15 OUT = IN[K]

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	K	F_INT	Auswahleingang	0
	IN0	F_REAL	Eingang 0	0.0
	...		...	
	IN15	F_REAL	Eingang 15	0.0
Ausgang:	OUT	F_REAL	Ausgang	0.0

Fehlerbehandlung

- Ist K < 0 oder K > 15 wird 0.0 am Ausgang OUT ausgegeben.
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.14 F-Reglerbausteine

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_POLYG	FB 467	Polygonzug bzw. nichtlineare Kennlinie mit max. 24 Stützstellen
F_INT_P	FB 468	Integrierfunktion mit Integrations- und Track-Modus
F_PT1_P	FB 469	Verzögerung 1. Ordnung

A.2.14.1 F_POLYG: F-Reglerbaustein mit nichtlinearer Kennlinie

Funktion / Arbeitsweise

Die Polygonfunktion dient zur Näherung einer beliebigen Analogfunktion mithilfe einer bestimmten Anzahl Intervalle. Diese werden durch ihre Koordinaten X/Y definiert. Im Rahmen der Grenzen der Näherung können bis zu 24 X/Y-Paare definiert werden. Die Anzahl der X/Y-Paare muss über den Eingang N parametriert werden.

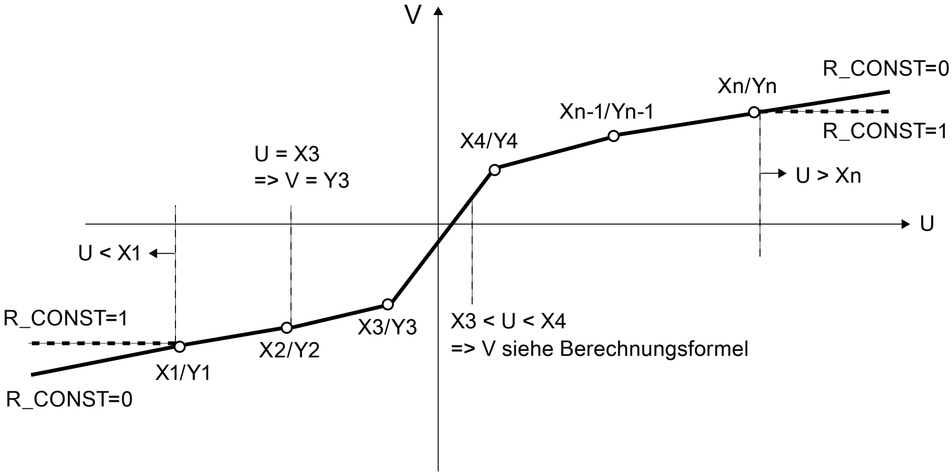
Der F-Baustein rechnet den Eingang U auf den Ausgang V nach der mittels der X/Y-Paare festgelegten nichtlinearen Kennlinie um, wobei X der Wert des Analogeingangs und Y der Wert des Analogausgangs ist. Zwischen den Xn/Yn-Stützstellen wird linear interpoliert.

Bei R_CONST = "0" wird außerhalb der Endstützstellen auf Basis der ersten beiden bzw. letzten beiden Stützstellen extrapoliert.

Ist R_CONST = "1" und $U < X_1$ wird Y_1 auf den Ausgang V bzw. bei $U > X_N$ wird Y_N auf den Ausgang V geschrieben.

Bei einer ungültigen Parametrierung von N (2 > N > 24) wird V = U ausgegeben, ebenso für eine ungültige Reihenfolge der X/Y-Paare (Xn ≥ Xn+1 für n = 1, 2, ... N-1).

Das folgende Bild zeigt grafisch die Funktionalität des F-Bausteins.



Wenn der Eingangswert U zwischen zwei X/Y-Punkten liegt (Xn < U < Xn+1), erfolgt die Berechnung von V auf der Grundlage folgender Formel:

$$V = Y_n + (U - X_n) * \left(\frac{Y_{n+1} - Y_n}{X_{n+1} - X_n} \right)$$

V	Ausgangswert
U	Eingangswert
Yn / Xn	Stützstelle n
Yn+1 / Xn+1	Stützstelle n+1

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	U	F_REAL	Eingangswert	0.0
	IERR	F_BOOL	1=Eingangswert ungültig	0
	N	F_INT	Anzahl der Stützstellen	0
	R_CONST	F_BOOL	0=Extrapolation 1=niedrigster/höchster Y-Wert	0
	X1	F_REAL	X-Koordinate 1	0.0
	Y1	F_REAL	Y-Koordinate 1	0.0
	:			
	X24	F_REAL	X-Koordinate 24	0.0
	Y24	F_REAL	Y-Koordinate 24	0.0
Ausgänge:	V	F_REAL	Ausgangswert	0.0
	QERR	F_BOOL	Ausgangswert ungültig	0

Fehlerbehandlung

Über den Eingang IERR wird die Gültigkeit des Eingangssignals U eingelesen. Dieser Eingangsparameter kann mit QBAD des entsprechenden Eingangskanaltreibers bzw. eines Voters verbunden werden.

Der Ausgang QERR wird bei der Erfüllung einer der folgenden Bedingungen gesetzt:

- U = NaN bzw. ein Xn/Yn = NaN

  Dem Ausgang V wird NaN zugewiesen.
- NaN in der Berechnung entstanden

  Dem Ausgang V wird NaN zugewiesen.
- Parametrierungsfehler Xn >= Xn+1

  Dem Ausgang V wird U zugewiesen.
- Eingang IERR = 1

Diagnosepuffereintrag

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)
- Wird während der Berechnung eine ungültige REAL-Zahl für V ermittelt, erfolgt ein Diagnosepuffereintrag (Ereignis-ID 16#75D9)

A.2.14.2 F_INT_P: Integrierfunktion mit Integrations- und Track-Modus

Der F-Baustein F_INT_P arbeitet in zwei unterschiedlichen Modi:

- Integrationsmodus
- TRACK-Modus

Diese beiden Modi werden nachfolgend getrennt beschrieben.

Integrationsmodus

Funktion / Arbeitsweise

Im Integriermodus steigt das Ausgabesignal V bei positivem und sinkt bei negativem Eingangssignal U.

Der F-Baustein arbeitet im Integriermodus durch Summenbildung nach der Trapezregel pro Abtastintervall (Ts). Das dadurch erzielte Ergebnis V_{intern} befindet sich im Bereich von V_HL+hyst bis V_LL-hyst, wie im Bild zu sehen ist. Der Wert wird dann nach einer zusätzlichen Begrenzung auf den Bereich V_LL bis V_HL auf den Ausgang V geschrieben.

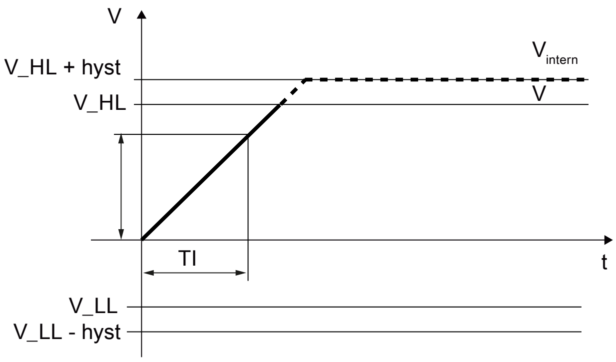


Bild A-1 Sprungantwort des F_INT_P

hyst = HYS / 100 * (V_HL – V_LL)

Die Berechnung des Ausgangswerts V erfolgt nach folgender Formel:

$$V_x = V_{x-1} + U_x * \frac{Ts}{TI}$$

V_X	aktueller interner Ausgangswert
V_{X-1}	letzter interner Ausgangswert (V_{intern})
Ts	Abtastzeit (abgelaufene Zeit zwischen 2 Bearbeitungen des F-Bausteins) in Sekunden
TI	Integrationszeit in Sekunden
U_X	aktueller Eingangswert

Die folgenden weiteren Parametrierungen haben Einfluss auf den Ausgangswert V und dessen Berechnung:

- HOLD: Wenn HOLD = 1 ist, wird der letzte Ausgangswert für V gehalten.
- RESET: Wenn am RESET eine positive Flanke vorliegt, wird der Ausgangswert V zurückgesetzt (V = 0.0).
- EN_INC und EN_DEC: Die Bearbeitung der Integrierfunktion ist außerdem abhängig von den Eingangsparametern EN_INC und EN_DEC.
  - EN_INC und EN_DEC = 1

    Die Sprungantwort am Ausgang V ist in Abhängigkeit von U fallend oder steigend.
  - EN_INC = 0 und EN_DEC = 1:

    Der Ausgangswert V steigt nicht. Das bedeutet, dass bei positivem Eingangswert an U, der letzte Ausgangswert für V gehalten wird.
  - EN_INC = 1 und EN_DEC = 0:

    Der Ausgangswert V sinkt nicht. Das bedeutet, dass bei negativem Eingangswert an U, der letzte Ausgangswert für V gehalten wird.
  - EN_INC und EN_DEC = 0:

    Unabhängig vom Eingangswert U wird immer der letzte Ausgangswert für V gehalten.

Zusätzlich zu dieser Funktionalität erfolgt eine Grenzwertüberwachung:

- V_HL begrenzt V nach oben.

  Wenn V_{intern} V_HL überschreitet, wird V auf V_HL begrenzt und zusätzlich wird QVHL = 1.
- V_LL begrenzt V nach unten.

  Wenn V_{intern} V_LL unterschreitet, wird V auf V_LL begrenzt und zusätzlich wird QVLL = 1.

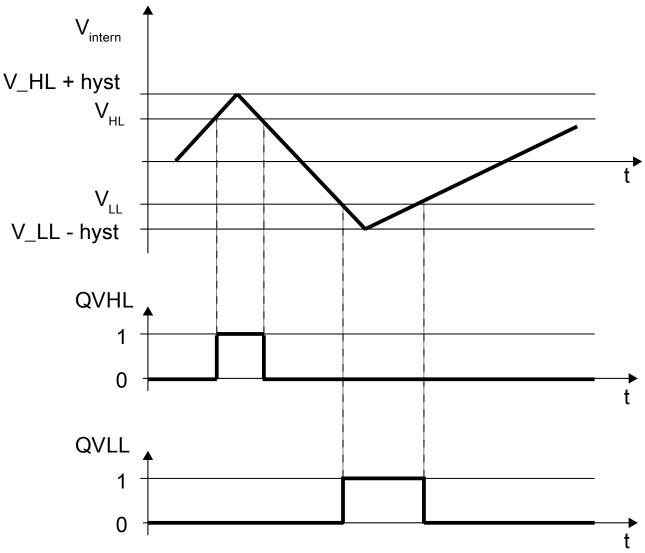


Bild A-2 Grenzwertüberwachung des F_INT_P

Sonderfälle:

- Hysterese HYS < 0:

  HYS wird intern auf 1% gesetzt. HYS = 0.0 ist zugelassen. In diesem Fall ist V_{intern} = V, wenn V_HL überschritten bzw. V_LL unterschritten wird.

- V_LL > V_HL:

  V_HL wird intern auf V_LL gesetzt. V entspricht in diesem Fall immer V_LL.

- TI <= 0:

  TI wird intern auf Ts gesetzt. Damit geht das Verhältnis der Zeiten in die Gleichung mit 1 ein.

Über den Eingang IERR wird die Gültigkeit des Eingangssignals U eingelesen. Dieser Eingangsparameter kann mit QBAD des entsprechenden Eingangskanaltreibers bzw. eines Voters verbunden werden.

Wenn U, V_HL oder V_LL = NaN ist, bleibt der Wert am Ausgang V erhalten. Wenn HYS = NaN hat dies keinen Einfluss auf die Bildung von V, sondern nur auf V_{intern}. In diesem Fall ist V_{intern} = V. Der Ausgang QERR wird bei NaN an einem der Eingangsparameter auf 1 gesetzt.

Hinweis

Denormalisierte Werte an U werden verarbeitet und an V wird keine Fehlermeldung ausgegeben.

TRACK-Modus

Im TRACK-Modus wird das Eingangssignal VTRACK am Ausgang V übernommen. Damit kann der TRACK-Modus zum Voreinstellen der Integrationsfunktion verwendet werden.

Der Modus wird über den digitalen Eingang TRACK = 1 aktiviert.

Wenn das Eingangssignal VTRACK = NaN ist, wird am Ausgang V NaN ausgegeben. Der Ausgang QERR wird dann auf 1 gesetzt.

Auch im TRACK-Modus erfolgt eine Grenzwertüberwachung:

- V_HL begrenzt V nach oben.

  Wenn VTRACK V_HL überschreitet, wird V auf V_HL begrenzt und zusätzlich wird QVHL = 1.

- V_LL begrenzt V nach unten.

  Wenn VTRACK V_LL unterschreitet, wird V auf V_LL begrenzt und zusätzlich wird QVLL = 1.

Sonderfälle:

- Hysterese HYS < 0:

  HYS wird intern auf 1% gesetzt. HYS = 0.0 ist zugelassen. In diesem Fall ist V_{intern} = V, wenn V_HL überschritten bzw. V_LL unterschritten wird. HYS hat auf die Bildung von V im Trackmodus keinen Einfluss.

- V_LL > V_HL:

  V_HL wird intern auf V_LL gesetzt. V entspricht in diesem Fall immer V_LL.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	TI	F_TIME	Integrationszeit	1s
	V_HL	F_REAL	oberer Grenzwert	100.0
	V_LL	F_REAL	unterer Grenzwert	0.0
	U	F_REAL	Eingangswert	0.0
	HYS	F_REAL	Hysterese in %	1.0
	VTRACK	F_REAL	Eingangswert für Trackmodus	0.0
	TRACK	F_BOOL	Modus: 1=Trackmodus	0
	HOLD	F_BOOL	1=Integrationswert halten	0
	RESET	F_BOOL	1=V rücksetzen	0
	EN_INC	F_BOOL	1= steigender Ausgangswert zugelassen	1
	EN_DEC	F_BOOL	1=sinkender Ausgangswert zugelassen	1
	IERR	F_BOOL	1=Eingangswert ungültig	0
Ausgänge:	V	F_REAL	Ausgangswert	0.0
	QERR	F_BOOL	1=Ausgangswert ungültig	0
	QVHL	F_BOOL	1=Überschreitung des oberen Grenzwertes aktiv	0
	QVLL	F_BOOL	1=Unterschreitung des unteren Grenzwertes aktiv	0

Fehlerbehandlung

Über den Eingang IERR wird die Gültigkeit des Eingangssignals U eingelesen. Dieser Eingangsparameter kann mit QBAD des entsprechenden Eingangskanaltreibers bzw. eines Voters verbunden werden.

Der Ausgang QERR wird im *Integrationsmodus* bei der Erfüllung einer der folgenden Bedingungen gesetzt:

- Das Eingangssignal U = NaN
- Eingang IERR = 1

Der Ausgang QERR wird im *TRACK-Modus* bei der Erfüllung der folgenden Bedingung gesetzt:

- VTRACK = NaN

Und unabhängig vom Modus bei:

- NaN in der Berechnung entstanden: Der Ausgang V behält den letzten Wert bei.
- NaN an einem der Eingangsparameter V_LL, V_HL, HYS vorhanden

Diagnosepuffereintrag

- Wird während einer Berechnung eine ungültige REAL-Zahl ermittelt, erfolgt ein Diagnosepuffereintrag (Ereignis-ID 16#75D9)
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.14.3 F_PT1_P: Verzögerung 1. Ordnung

Funktion / Arbeitsweise

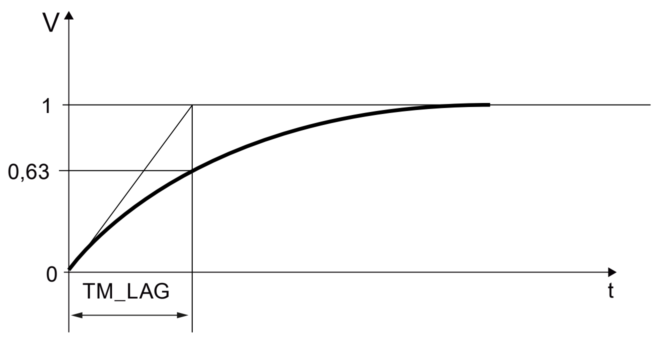
Die Berechnung des Ausgangswerts V erfolgt nach folgender Formel:

$$V_X = V_{X-1} + (U_X - V_{X-1}) * \left(\frac{Ts}{\frac{Ts}{2} + TM_LAG} \right)$$

V_X	aktueller Ausgangswert V
V_{X-1}	letzter Ausgangswert V
Ts	Abtastzeit (abgelaufene Zeit zwischen 2 Bearbeitungen des Bausteins (Diff)) in Sekunden
TM_LAG	Verzögerungszeit in Sekunden
U_X	aktueller Eingangswert U

Das Eingangssignal U wird entsprechend der Zeitkonstante TM_LAG verzögert auf den Ausgang V gegeben.

Die Sprungantwort einer Amplitude mit dem Wert U = 1.0 ist in der nachstehenden Abbildung wiedergegeben:



STOP_RES: Wenn STOP_RES = 1 ist, wird der Rechenvorgang angehalten. Der letzte Ausgangswert für V wird gehalten. Beim Wechsel von STOP_RES 1 nach 0 wird am Ausgang V auf den Eingangswert U zurückgesetzt.

D_OFF: Wenn D_OFF = 1 ist, wird die Verzögerungszeit ausgeschaltet. Damit wird am Ausgang V der Eingangswert U übernommen.

Es gelten folgende Randbedingungen:

- TM_LAG < Ts/2:

  TM_LAG wird auf Ts/2 gesetzt. Damit geht das Verhältnis der Zeiten in die Gleichung mit 1 ein. Damit entspricht der Ausgangswert V in diesem Fall dem Eingangswert U.

Über den Eingang IERR wird die Gültigkeit des Eingangssignals U eingelesen. Dieser Eingangsparameter kann mit QBAD des entsprechenden Eingangskanaltreibers bzw. eines Voters verbunden werden.

Hinweis

Denormalisierte Werte an U werden verarbeitet und erzeugen keine Fehlermeldung.

Wenn eine Näherung an 0 erfolgt (U = 0.0), wird beim Erreichen eines denormalisierten Werts an V (-1,18E-38 bzw. +1,18E-38) V = 0.0 ausgegeben.

Wenn U = NaN ist, bleibt der Wert am Ausgang V erhalten. Der Ausgang QERR wird auf 1 gesetzt.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	TM_LAG	F_TIME	Verzögerungszeit	0s
	U	F_REAL	Eingangswert	0.0
	STOP_RES	F_BOOL	Anhalten/ Rücksetzen	0
	D_OFF	F_BOOL	1=Ausschalten der Verzögerung	0
	IERR	F_BOOL	1=Eingangswert ungültig	0
Ausgänge:	V	F_REAL	Ausgangswert	0.0
	QERR	F_BOOL	1=Ausgangswert ungültig	0

Anlaufverhalten

Im Anlauf wird am Ausgang V der Eingangswert U übernommen. Erst bei einer danach folgenden Änderung am Eingangswert U verhält sich V entsprechend des PT1-Verhaltens.

Fehlerbehandlung

Der Ausgang QERR wird bei der Erfüllung einer der folgenden Bedingungen gesetzt:

- Das Eingangssignal U ist NaN.
- NaN ist in der Berechnung entstanden: Der Ausgang V behält den letzten Wert bei.
- Eingang IERR = 1

Diagnosepuffereintrag

- Wird während der Berechnung eine ungültige REAL-Zahl ermittelt, erfolgt ein Diagnosepuffereintrag (Ereignis-ID 16#75D9)
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

A.2.15 Weitere F-Bausteine

Übersicht

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_DEADTM	FB 320	Überwachung der Änderungen von F_REAL-Werten an der gleichen Messstelle

A.2.15.1 F_DEADTM: Überwachung der Änderungen von F_REAL-Werten an der gleichen Messstelle

Funktion und Arbeitsweise

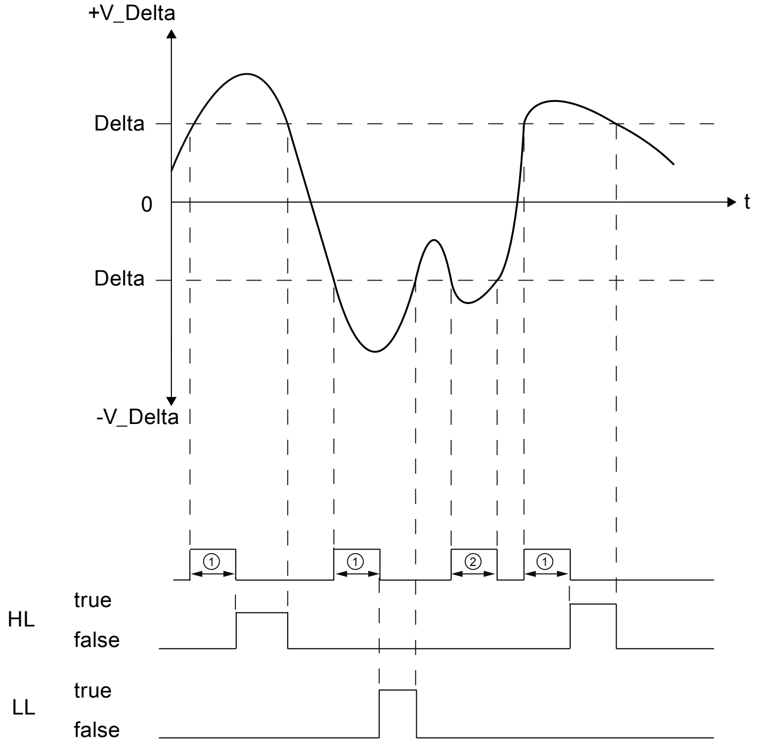
Dieser Baustein gibt am Ausgang OUT den um die Deadtime-Zeit verzögerten IN-Wert aus. Die Deadtime-Zeit kann am Eingang DEADTM projektiert werden. Außerdem wird das Delta zwischen dem aktuellen IN-Wert und dem an OUT ausgegebenen verzögerten IN-Wert gebildet. Dieses wird am Ausgang V_DELTA ausgegeben.

Überschreitet das berechnete Delta (V_DELTA) das unter dem Eingangsparameter DELTA projektierte Delta über eine unter DELAYTM projektierte Zeit hinaus, wird in Abhängigkeit der Werte von IN und OUT der Ausgangsparameter HL (IN > OUT) bzw. LL (IN < OUT) angesteuert.

Ist die Zeit DELAYTM mit 0 projektiert, erfolgt die Ansteuerung des Ausgangs HL bzw. LL bei der Überschreitung des Deltas sofort.

Es gilt folgende Randbedingung:

- Wenn DELTA ein negativer Wert ist:
  Es wird von DELTA der Betrag betrachtet.
- Wenn DEADTM ein negativer Wert ist:
  DEADTM wird intern auf 0.0 gesetzt
- Wenn DEADTM > 2E+8 (entspricht ca. 6 Jahre) ist:
  DEADTM wird intern auf 2E+8 begrenzt



① unter DELAYTM projektierte Zeit läuft ab

② unter DELAYTM projektierte Zeit läuft nicht ab

Bild A-3 Delta-Bearbeitung

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	IN	F_REAL	Eingangswert	0.0
	DELTA	F_REAL	Delta zwischen IN und OUT	0.0
	DEADTM	F_REAL	Deadtime-Zeit	0.0
	DELAYTM	F_TIME	Verzögerungszeit für HL und LL	0s
	RESTART	F_BOOL	1=Rücksetzen aller Werte (Neustart)	0
Ausgänge:	OUT	F_REAL	Ausgangswert	0.0
	V_DELTA	F_REAL	aktuelles Delta zwischen IN und OUT	0.0
	HL	F_BOOL	1=Delta überschritten (IN>OUT)	0
	LL	F_BOOL	1=Delta überschritten (IN<OUT)	0

Anlaufverhalten, Rücksetzen

Im Anlauf oder bei einer positiven Flanke am Eingangsparameter RESTART erfolgt ein Rücksetzen aller gespeicherten Werte von IN auf den aktuell anstehenden Wert von IN. Solange die Deadtime-Zeit noch nicht das erste Mal abgelaufen ist, wird am Ausgangsparameter OUT dieser IN-Wert ausgegeben. Im ersten Zyklus, nach den oben genannten Ereignissen, ist somit V_DELTA immer 0 und in den folgenden Zyklen bis zum ersten kompletten Ablauf der Deadtime-Zeit, wird das V_DELTA für die bis dahin abgelaufene Zeit berechnet.

Änderung von DEADTM

Bei Änderung der Deadtime-Zeit werden erst nach dem erstmaligen Ablauf dieser Zeit die entsprechend verzögerten IN-Werte ausgegeben. In der Übergangszeit bis zum erstmaligen Ablauf der neuen Deadtime-Zeit stehen die ausgegebenen Werte in Relation zur alten *und* neuen Zeit.

Toleranzen bei der Deadtime-Zeit

Für das Ermitteln des am OUT auszugebenden Werts können innerhalb der Deadtime-Zeit maximal 100 verschiedene IN-Werte gespeichert werden.

Die Speicherung der unter IN angelegten Werte und die Bearbeitung des OUT und des Delta erfolgt entsprechend der OB-Weckalarmzeit.

Damit ergeben sich folgende Toleranzen für die Deadtime-Zeit:

Deadtime-Zeit	max. Toleranz für Deadtime-Zeit
DEADTM >= 100 × OB-Weckalarmzeit	DEADTM + OB-Weckalarmzeit
DEADTM < 100 × OB-Weckalarmzeit	DEADTM + (DEADTM / 100)
DEADTM < MAX_CYC (an F_CYC_CO)	MAX_CYC (an F_CYC_CO)
DEADTM < OB-Weckalarmzeit	

Fehlerbehandlung

Folgende Fehlerbehandlungen finden bei Fehlern an den Eingangsparametern DEADTM, DELTA und IN statt:

- DEADTM:

  Wenn der Eingangswert DEADTM = NaN ist, werden die Ausgangswerte von OUT und V_DELTA ebenfalls NaN und LL und HL = 1.

- DELTA/ V_DELTA:

  Wenn der Eingangswert DELTA = NaN ist, werden OUT und V_DELTA weiterhin ausgegeben und LL und HL auf 1 gesetzt, da kein Vergleich mit DELTA möglich ist.

  Wird bei der Berechnung von V_DELTA eine ungültige REAL-Zahl (NaN) ermittelt, erfolgt die Reaktion wie bei einem NaN an DELTA.

  Wird ein denormalisierter oder unendlicher Wert für V_DELTA ermittelt, wird dieser Wert als gültiger Wert betrachtet. Damit findet in diesem Fall keine Fehlerbehandlung statt.

- IN:

  Ein NaN am Eingangsparameter IN, wird zunächst wie ein normaler IN-Wert betrachtet. Wenn die Deadtime-Zeit abgelaufen ist und der gespeicherte NaN-IN-Wert auf den Ausgang OUT ausgegeben wird, werden die Ausgangswerte von OUT und V_DELTA NaN und LL und HL = 1.

Diagnosepuffereintrag

- Wird während der Berechnung eine Ungültige REAL-Zahl ermittelt, erfolgt ein Diagnosepuffereintrag (Ereignis-ID 16#75D9)
- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)

Siehe auch

F_CYC_CO: F-Kontrollbaustein "F-Zykluszeitüberwachung" (Seite 383)

A.3 F-Kontrollbausteine S7 F Systems Lib V1_3 SP1

Übersicht

F-Kontrollbausteine werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in automatisch generierte (F-)Systempläne und in automatisch generierte (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Bausteinname	Bausteinnummer	Beschreibung
F_MOVRWS	FB 312	F-Kontrollbaustein
F_DIAG	FB 360	F-Kontrollbaustein
F_CYC_CO	FB 395	F-Kontrollbaustein "F-Zykluszeitüberwachung"
F_PLK	FB 396	F-Kontrollbaustein
F_PLK_O	FB 397	F-Kontrollbaustein
F_TEST	FB 398	F-Kontrollbaustein
F_TESTC	FB 399	F-Kontrollbaustein
F_TESTM	FB 400	F-Kontrollbaustein "Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs"
F_SHUTDN	FB 458	F-Kontrollbaustein "Abschaltung und F-Anlauf von F-Abschaltbaugruppen"
RTGLOGIC	FB 459	F-Kontrollbaustein
F_PS_12	FB 464	F-Kontrollbaustein "F-Baugruppentreiber"
F_CHG_WS	FB 477	F-Kontrollbaustein
DB_INIT	FC 180	F-Kontrollbaustein
DB_RES	FC 301	F-Kontrollbaustein
F_PS_MIX	FC 302	F-Kontrollbaustein
F_VFSTP1	FC 307	F-Kontrollbaustein
F_VFSTP2	FC 308	F-Kontrollbaustein
FORCEOFF	FC 310	F-Kontrollbaustein "Deaktivieren von F-Force"

A.3.1 F_MOVRWS: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten Systemplan und in eine automatisch generierte Ablaufgruppe mit der Kennung "@SDW_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

A.3.2 F_DIAG: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten F-Systemplan und in eine automatisch generierte F-Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

A.3.3 F_CYC_CO: F-Kontrollbaustein "F-Zykluszeitüberwachung"

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten F-Systemplan "@F_CycCo-OB3x" und in eine automatisch generierte F-Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

Die F-CPU führt für jeden Weckalarm-OB 3x, in dem F-Ablaufgruppen enthalten sind, eine Überwachung der F-Zykluszeit durch. Beim erstmaligen Übersetzen des S7-Programms werden Sie über einen Dialog aufgefordert einen Wert für die maximale Zykluszeit "MAX_CYC", die zwischen zwei Aufrufen dieses OB vergehen darf, einzugeben.

Wenn Sie die maximale F-Zykluszeit nach dem erstmaligen Übersetzen des S7-Programms ändern müssen, dann müssen Sie die F-Zykluszeit am Eingang MAX_CYC des Bausteins F_CYC_CO-OB3x im F-Systemplan @F_CycCo-OB3x durchführen.

Für Informationen zur Einstellung der F-Überwachungszeiten siehe Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)".

> ⚠ **WARNUNG**
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingang:	MAX_CYC	F_TIME	maximale F-Zykluszeit	wird automatisch mit 3000 ms versorgt, wenn im Dialog beim erstmaligen Übersetzen keine Änderung vorgenommen wird

⚠ WARNUNG

Voreinstellung der maximalen MAX_CYC

Die Voreinstellung für die maximale F-Zykluszeit beträgt 3000 Millisekunden. Prüfen Sie, ob diese Einstellung für Ihren Prozess geeignet ist. Ändern Sie die Voreinstellung bei Bedarf.

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)
- Wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler aufgedeckt wird, wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler in dem F_CYC_CO gefunden" (Ereignis-ID 16#75E1)

A.3.4 F_PLK: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten F-Systemplan und in eine automatisch generierte F-Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

⚠ WARNUNG
Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern
Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen. Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)
- Wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler aufgedeckt wird, wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  – "Sicherheitsprogramm: Fehler in dem F_PLK gefunden" (Ereignis-ID 16#75E1)

A.3.5 F_PLK_O: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten F-Systemplan und in eine automatisch generierte F-Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)
- Wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler aufgedeckt wird, wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler in dem F_PLK_O gefunden" (Ereignis-ID 16#75E1)

A.3.6 F_TEST: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten F-Systemplan und in eine automatisch generierte F-Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

⚠ WARNUNG

Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern

Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.

Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)
- Wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler aufgedeckt wird, wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler in dem F_TEST gefunden" (Ereignis-ID 16#75E1)

A.3.7 F_TESTC: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten F-Systemplan und in eine automatisch generierte F-Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)
- Wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler aufgedeckt wird, wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler in dem F_TESTC gefunden" (Ereignis-ID 16#75E1)

A.3.8 F_TESTM: F-Kontrollbaustein "Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs"

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten F-Systemplan "@F_TestMode" und in eine automatisch generierte F-Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

Am Ausgang TEST können Sie auswerten, ob der Sicherheitsbetrieb deaktiviert ist. Der Ausgang TEST hat das Systemattribut S7_m_c. Er kann deshalb direkt von einer OS beobachtet werden. Damit können Sie sich in Ihren Anlagenbildern anzeigen lassen, ob der Sicherheitsbetrieb deaktiviert ist.

⚠ WARNUNG
Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern
Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Ausgang:	TEST	BOOL	1 = Sicherheitsbetrieb deaktiviert	0

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)
- Wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler aufgedeckt wird, wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler gefunden" (Ereignis-ID 16#75E1)

A.3.9 F_SHUTDN: F-Kontrollbaustein "Steuerung von Abschaltung und F-Anlauf des Sicherheitsprogramms"

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten Systemplan "@F_ShutDn" und in eine automatisch generierte F-Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

Mit dem F-Kontrollbaustein können Sie das Abschaltverhalten parametrieren und die Abschaltung und den F-Anlauf des Sicherheitsprogramms steuern:

Wenn Sie im Dialog "Sicherheitsprogramm" > Dialog "Abschaltverhalten" für das Verhalten bei einem F-STOP "laut Parametrierung am F_SHUTDN" eingestellt haben, können Sie am Eingang SHUTDOWN parametrieren, wie sich das Sicherheitsprogramm bei einem F-STOP verhalten soll:

- SHUTDOWN = Full: Gesamtabschaltung
- SHUTDOWN = Partial: Teilabschaltung

Hinweis

Die Parametrierung am Eingang SHUTDOWN darf nur geändert werden, wenn keine Abschaltung aktiv ist.

Mit Eingang RQ_FULL = 1 können Sie eine Gesamtabschaltung des Sicherheitsprogramms auslösen.

Mit einer positiven Flanke am Eingang RESTART können Sie nach einer Abschaltung des Sicherheitsprogramms (F-STOP) und Beseitigung der Ursachen für die Abschaltung einen F-Anlauf durchführen, wenn Sie keinen Neustart (Warmstart) oder Kaltstart der F-CPU durchführen möchten.

Nach einem F-Anlauf läuft das Sicherheitsprogramm automatisch mit den Anfangswerten an. Nach einer Teilabschaltung des Sicherheitsprogramms führen nur die F-Abschaltgruppen einen F-Anlauf durch, die im F-STOP waren. Der F-Anlauf kann einige Sekunden dauern, bis die Initialisierung mit den Anfangswerten abgeschlossen ist. Während der Initialisierung ist der Ausgang EN_INIT = 1.

Hinweis

Nach Durchführung eines F-Anlaufs mit einer positiven Flanke am Eingang RESTART ist zur Wiedereingliederung der von der Abschaltung betroffenen F-Peripherien eine Anwenderquittierung am Eingang ACK_REI der F-Kanaltreiber erforderlich.

Am Ausgang FULL_SD wird angezeigt, ob eine Gesamtabschaltung des Sicherheitsprogramms vorliegt. Am Ausgang SD_TYP können Sie das im Dialog "Sicherheitsprogramm" > Dialog "Abschaltverhalten" eingestellte Abschaltverhalten auslesen.

Der Ausgang SAFE_M zeigt an, ob sich das Sicherheitsprogramm im Sicherheitsbetrieb befindet (SAFE_M = 1), oder ob der Sicherheitsbetrieb deaktiviert ist (SAFE_M = 0).

⚠ WARNUNG

Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern
Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.

Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Eingänge:	RESTART	BOOL	1 = F-Anlauf nach Abschaltung	0
	SHUTDOWN	BOOL	Abschaltverhalten	Full
	RQ_FULL	BOOL	1 = Gesamtabschaltung auslösen	0
	ALARM_EN	BOOL	1 = Meldungen aktivieren	1
Ausgänge:	FULL_SD	BOOL	1 = Gesamtabschaltung des Sicherheitsprogramms	0
	SD_TYP	BOOL	Abschaltverhalten aus Dialog: 1 = Gesamtabschaltung	0
	EN_INIT	BOOL	1 = Initialisierung des Sicherheitsprogramms läuft	0
	SAFE_M	BOOL	1 = Sicherheitsprogramm im Sicherheitsbetrieb	0
	F_SIG_OUT	DWORD	Gesamtsignatur des Sicherheitsprogramms	0
	MSG_DONE	BOOL	= Ausgang DONE des SFB34 "ALARM_8"	0
	MSG_ERR	BOOL	= Ausgang ERROR des SFB34 "ALARM_8"	0
	MSG_STAT	WORD	= Ausgang STATUS des SFB34 "ALARM_8"	0
	MSG_ACK	WORD	= Ausgang ACK_STATE des SFB34 "ALARM_8"	0
	NFY_DONE	BOOL	= Ausgang DONE des SFB31 "NOTIFY_8P"	0
	NFY_ERR	BOOL	= Ausgang ERROR des SFB31 "NOTIFY_8P"	0
	NFY_STAT	WORD	= Ausgang STATUS des SFB31 "NOTIFY_8P"	0
Ein-Ausgang:	MSG_TIME	TIME	Zeit für Meldungswiederholung	8h

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

Meldeverhalten

- Der F-Kontrollbaustein F_SHUTDN setzt bei einer Abschaltung des Sicherheitsprogramms (ein F-STOP wurde ausgelöst) folgende Meldungen an die OS mit Hilfe des SFB 34 "ALARM_8" als "AS-Leittechnik Meldung – Störung, mit Einzelquittierung" ab:
  - "Sicherheitsprogramm: Teilabschaltung", bei einer Teilabschaltung einer oder mehrerer F-Abschaltgruppen
  - "Sicherheitsprogramm: Gesamtabschaltung", bei einer Gesamtabschaltung des Sicherheitsprogramms
- Bei einem F-Anlauf nach positiver Flanke am Eingang RESTART wird folgende Meldung an die OS mit Hilfe des SFB 31 "NOTIFY_8P" als "Betriebsmeldung – ohne Quittierung" abgesetzt:
  - "F-Anlauf Sicherheitsprogramm am F_SHUTDN"
- Beim Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs wird folgende Meldung an die OS mit Hilfe des SFB 31 "NOTIFY_8P" sowohl als "Betriebsmeldung - ohne Quittierung" als auch als "AS-Leittechnik Meldung – Störung, mit Einzelquittierung" abgesetzt. Die "AS-Leittechnik Meldung" wird jeweils nach Ablauf der Zeit MSG_TIME wiederholt, wenn der Sicherheitsbetrieb noch deaktiviert ist. Bei MSG_TIME = 0 erfolgt keine Wiederholung.
  - "Sicherheitsbetrieb deaktiviert"

Sie können die Meldungen durch Parametrierung des Eingangs ALARM_EN mit 0 abschalten, wenn kein geeignetes Meldesystem zur Verfügung steht.

Ausgänge MSG_xxx und NFY_xxx

An den Ausgängen MSG_xxx und NFY_xxx werden nicht fehlersichere Informationen über aufgetretene Fehler beim Meldeverhalten für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Ihr ES/OS auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten. Die Ausgänge entsprechen den Ausgängen des SFB 34 "ALARM_8" bzw. des SFB 31 "NOTIFY_8P". Eine Beschreibung finden Sie in der Onlinehilfe zum SFB 34/SFB 31 oder im Handbuch "Systemsoftware für S7 300/400 System- und Standardfunktionen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574)".

Fehlerbehandlung/Diagnosepuffereintrag

- Wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler aufgedeckt wird und eine Gesamtabschaltung durchgeführt wird (ein F-STOP wurde ausgelöst), trägt der F-Kontrollbaustein F_SHUTDN folgendes Ereignis in den Diagnosepuffer der F-CPU ein:
  - "Vollständige Abschaltung des F-Programms aktiv" bzw. "Vollständige Abschaltung des F-Programms deaktiviert" (Ereignis-ID 16#7xDE)
- Bei einem F-Anlauf nach positiver Flanke am Eingang RESTART wird folgendes Ereignis in den Diagnosepuffer der F-CPU eingetragen:
  - "Initialisierung Sicherheitsprogramm Beginn" bzw. "Initialisierung Sicherheitsprogramm Ende" (Ereignis-ID 16#7xDF)
- Beim Deaktivieren/Aktivieren des Sicherheitsbetriebs wird folgendes Ereignis in den Diagnosepuffer der F-CPU eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Sicherheitsbetrieb deaktiviert" bzw. "Sicherheitsprogramm: Sicherheitsbetrieb aktiv" (Ereignis-ID 16#7xDB)

Siehe auch

F-STOP (Seite 84)

F-Anlauf und Programmieren eines (Wieder-)Anlaufschutzes (Seite 82)

A.3.10 RTGLOGIC: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten Systemplan und in eine automatisch generierte Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

⚠ WARNUNG
Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern
Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

Fehlerbehandlung

Wenn Sie für das Abschaltverhalten "Teilabschaltung" parametriert haben und für eine F-Abschaltgruppe ein sicherheitsrelevanter Fehler aufgedeckt wird, wird die betroffene F-Abschaltgruppe abgeschaltet (ein F-STOP wird ausgelöst). Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: Abschaltung einer fehlersicheren Ablaufgruppe" (Ereignis-ID 16#7xDD)

A.3.11 F_PS_12: F-Kontrollbaustein "F_Baugruppentreiber"

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten F-Systemplan "@F_(x)" und in eine automatisch generierte F-Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

⚠ WARNUNG

Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern

Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.

Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

	Name	Datentyp	Erklärung	Vorbesetzung
Ausgänge:	DIAG	DWORD	Fehlerinformation	DW#16#0
	PROFISAFE	F_BOOL	1 = Kommunikationsfehler PROFISAFE	0

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

Ausgang DIAG

Am Ausgang DIAG wird eine nicht fehlersichere Information über Fehler bei der sicherheitsgerichteten Kommunikation (Kommunikationsfehler) zwischen F-CPU und F-Peripherie über das Sicherheitsprotokoll gemäß PROFIsafe für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Sie können diese über Ihr ES/OS auslesen oder ggf. in Ihrem Standard-Anwenderprogramm auswerten.

Aufbau von DIAG

Bit-Nr.	Belegung	Mögliche Fehlerursachen	Abhilfemaßnahmen
Bit 0	Timeout von F-Peripherie erkannt	Die PROFIBUS-Verbindung zwischen F-CPU und F-Peripherie ist gestört. Der Wert für die F-Überwachungszeit der F-Peripherie in *HW Konfig* ist zu gering eingestellt. Die F-Peripherie erhält ungültige Parametrierungsdaten oder	Überprüfen Sie die PROFIBUS-Verbindung und stellen Sie sicher, dass keine externen Störquellen vorhanden sind. Überprüfen Sie die Parametrierung der F-Peripherie in *HW Konfig*. Stellen Sie ggf. einen höheren Wert für die F-Überwachungszeit ein. Übersetzen Sie die Hardwarekonfiguration erneut und laden Sie diese in die F-CPU. Übersetzen Sie das S7-Programm erneut. Überprüfen Sie den Diagnosepuffer der F-Peripherie. Schalten Sie die Spannung der F-Peripherie aus und wieder ein.
		interner Fehler der F-Peripherie oder	F-Peripherie tauschen
		interner Fehler der F-CPU	F-CPU tauschen
Bit 1	F-Peripheriefehler von F-Peripherie erkannt	siehe Handbücher zur F-Peripherie	siehe Handbücher zur F-Peripherie
Bit 2	CRC-/Sequenznummernfehler von F-Peripherie erkannt	siehe Beschreibung zu Bit 0	siehe Beschreibung zu Bit 0
Bit 3	Reserve	—	—
Bit 4	Timeout von F-System erkannt	siehe Beschreibung zu Bit 0	siehe Beschreibung zu Bit 0
Bit 5	Sequenznummernfehler von F-System erkannt	siehe Beschreibung zu Bit 0	siehe Beschreibung zu Bit 0
Bit 6	CRC-Fehler vom F-System erkannt	siehe Beschreibung zu Bit 0	siehe Beschreibung zu Bit 0
Bit 7	Reserve	—	—
Bit 8 - 31	Reserve	—	—

Fehlerbehandlung

- Bei einem Fehler im Sicherheitsdatenformat im zugehörigen Instanz-DB wird ein F-STOP ausgelöst. Im Diagnosepuffer der F-CPU wird dann folgendes Diagnoseereignis eingetragen:
  - "Sicherheitsprogramm: Fehler im Sicherheitsdatenformat in DB" (Ereignis-ID 16#75DA)
- Die Sicherheitsfunktion bedingt, dass bei Passivierung der gesamten F-Peripherie oder einzelner Kanäle einer F-Peripherie in folgenden Fällen statt der Prozesswerte Ersatzwerte verwendet werden:
  - bei einem F-Anlauf
  - bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation (Kommunikationsfehler) zwischen F-CPU und F-Peripherie über das Sicherheitsprotokoll gemäß PROFIsafe
  - bei F-Peripherie-/Kanalfehlern (z. B. Drahtbruch, Kurzschluss, Diskrepanzfehler)
  - solange Sie am F-Kanaltreiber am Eingang PASS_ON eine Passivierung der F-Peripherie aktivieren

  Im Diagnosepuffer der F-CPU werden dann (außer bei F-Anlauf) folgende Diagnoseereignisse eingetragen:
  - "F-Peripherie-Eingangskanal passiviert / F-Peripherie-Eingangskanal depassiviert" (Ereignis-ID 16#7xE3)
  - "F-Peripherie-Ausgangskanal passiviert / F-Peripherie-Ausgangskanal depassiviert" (Ereignis-ID 16#7xE4)
  - "F-Peripherie passiviert / F-Peripherie depassiviert" (Ereignis-ID 16#7xE5)

A.3.12 F_CHG_WS: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten Systemplan und in eine automatisch generierte Ablaufgruppe mit der Kennung "@SDW_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

A.3.13 DB_INIT: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten Systemplan und in eine automatisch generierte Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

A.3.14 DB_RES: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten Systemplan und in eine automatisch generierte Ablaufgruppe am Anfang der Ablaufreihenfolge im OB 100 mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

A.3.15 F_PS_MIX: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten F-Systemplan und in eine automatisch generierte F-Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

A.3.16 F_VFSTP1: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in das S7-Programm eingefügt, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

A.3.17 F_VFSTP2: F-Kontrollbaustein

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in das S7-Programm eingefügt, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

A.3.18 FORCEOFF: Deaktivieren von F-Force

Funktion

Der F-Kontrollbaustein wird beim Übersetzen des S7-Programms automatisch in einen automatisch generierten Systemplan und in eine automatisch generierte F-Ablaufgruppe mit der Kennung "@F_" eingefügt und verschaltet, um aus dem vom Anwender programmierten Sicherheitsprogramm ein ablauffähiges Sicherheitsprogramm zu erzeugen.

> ⚠ WARNUNG
>
> **Sicherheitshinweis - automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine nicht ändern**
>
> Automatisch eingefügte F-Kontrollbausteine und automatisch eingefügte (F-)Systempläne und (F-)Ablaufgruppen mit der Kennung "@F_" oder "@SDW_" sind nach dem Übersetzen sichtbar. Sie dürfen diese nicht löschen und daran keine (außer ausdrücklich beschriebene) Veränderungen vornehmen.
>
> Wenn Sie das nicht beachten, kann das zu Fehlern beim nächsten Übersetzen führen.

Anschlüsse

Nicht dokumentierte Anschlüsse werden beim Übersetzen des S7-Programms automatisch versorgt oder verschaltet und dürfen von Ihnen nicht verändert werden. Online-Änderungen an nicht dokumentierten Anschlüssen können zu einem F-STOP führen. Beheben Sie Manipulationen an solchen Anschlüssen durch erneutes Übersetzen des S7-Programms.

A.4 F-Bibliothek Failsafe Blocks (V1_2)

Die F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) ist die Vorgängerversion zur F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3.

Die Beschreibung der F-Bausteine zur F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) entnehmen Sie der Online-Hilfe zu dieser F-Bibliothek.

A.5 Unterschiede zwischen den F-Bibliotheken Failsafe Blocks (V1_x) und S7 F Systems Lib V1_3

Die nachfolgenden Unterkapitel beschreiben Unterschiede zwischen der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_1) und *Failsafe Blocks* (V1_2) bzw. zwischen der F-Bibliothek *Failsafe Blocks* (V1_2) und *S7 F Systems Lib* V1_3. Es werden nur die anwenderrelevanten Änderungen der F-Bausteine beschrieben, die die Funktion einschließlich Anlaufverhalten und Fehlerbehandlung und die Anschlüsse des F-Bausteins betreffen.

Auch wenn als Änderung "keine" angegeben ist, können sich die Signaturen/Anfangswertsignaturen eines F-Bausteins gegenüber einer Vorgängerversion der F-Bibliothek geändert haben, z. B. durch Codeoptimierungen, Änderungen bei Diagnosepuffereinträgen oder Änderungen im internen Zusammenspiel der F-Bausteine.

Informationen zu den Laufzeiten der F-Bausteine entnehmen Sie dem Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)". Änderungen beim Speicherbedarf können Sie bei Bedarf aus dem *SIMATIC Manager* ermitteln.

Beachten Sie die Änderungen der F-Bausteine bei einem Umstieg auf eine neue Version der F-Bibliothek und prüfen Sie, ob die beschriebenen Änderungen ggf. Auswirkungen auf das Verhalten Ihres Sicherheitsprogramms haben. Beachten Sie auch das Kapitel "Abnahme von Änderungen am Sicherheitsprogramm (Seite 185)".

Die Signaturen/Anfangswertsignaturen zu den F-Bausteinen der F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 können Sie dem Annex 1 des Berichts zum Zertifikat entnehmen.

A.5.1 Logikbausteine mit dem Datentyp BOOL

F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_AND4	89B0	6837	←	←	←	←	keine
F_OR4	5DCA	6B42	←	←	←	←	keine
F_XOR2	6D4D	069A	←	←	←	←	keine
F_NOT	9CD8	DD06	←	←	←	←	keine
F_2OUT3	34DE	D79F	←	←	←	←	keine
F_XOUTY	5F86	C51D	6A1C	C51D	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_AND4	89B0	6837	keine
F_OR4	5DCA	6B42	keine
F_XOR2	6D4D	069A	keine
F_NOT	9CD8	DD06	keine
F_2OUT3	34DE	D79F	keine
F_XOUTY	68A0	68BE	Vorbesetzung Ausgang OUTN = 1

A.5.2 F-Bausteine für die F-Kommunikation zwischen F-CPUs

F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2) ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		*Failsafe Blocks* (V1_2) ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_SENDBO	B204	F3D1	E223	F3D1	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_RCVBO	6FFB	DCF4	A2B9	DCF4	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_SENDR	3BA4	5B9D	7B16	5B9D	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_RCVR	F6F3	14C1	B854	14C1	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_SDS_BO	—	—	—	—	—	—	—
F_RDS_BO	—	—	—	—	—	—	—

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_SENDBO	8D63	5812	neuer Eingang EN_SMODE, Funktion siehe Bausteinbeschreibung
F_RCVBO	DD4B	8360	neuer Ausgang SENDMODE, Funktion siehe Bausteinbeschreibung
F_SENDR	2FE2	678B	neuer Eingang EN_SMODE, Funktion siehe Bausteinbeschreibung
F_RCVR	3209	B103	neuer Ausgang SENDMODE, Funktion siehe Bausteinbeschreibung
F_SDS_BO	C804	662A	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_RDS_BO	4389	EDD9	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3

A.5.3 F-Bausteine für den Vergleich zweier Eingangswerte gleichen Typs

F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_CMP_R	—	—	—	—	—	—	—
F_LIM_HL	435E	CB3F	5116	7656	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1) Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2) Neuer Eingang SUBS_IN, Funktion siehe Bausteinbeschreibung
F_LIM_LL	FB73	CB3F	AF69	7656	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1) Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2) Neuer Eingang SUBS_IN, Funktion siehe Bausteinbeschreibung

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

2) Wenn bei einer Gleitpunktoperation ein Überlauf (± unendlich) oder eine denormalisierte oder ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden ist oder bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag, führt dieses Ereignis nicht mehr zu einem CPU-STOP. Die Ergebnisse "Überlauf (± unendlich)", "denormalisierte Gleitpunktzahl" oder "ungültige Gleitpunktzahl (NaN)" werden:

- entweder am Ausgang ausgegeben und können von nachfolgenden F-Bausteinen weiterverarbeitet werden

  oder

- an speziellen Ausgängen signalisiert. Ggf. wird ein Ersatzwert ausgegeben.

Ist durch die Gleitpunktoperation eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, ohne dass bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl im DB" (Ereignis-ID 16#75D9)

Mit diesem Diagnosepuffereintrag können Sie den F-Baustein mit der ungültigen Gleitpunktzahl (NaN) ermitteln.

Beachten Sie auch die Dokumentation des F-Bausteins.

Wenn Sie das Auftreten dieser Ereignisse in Ihrem Sicherheitsprogramm nicht ausschließen können, müssen Sie abhängig von Ihrer Applikation entscheiden, ob Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm darauf reagieren müssen. Mit dem F-Baustein F_LIM_R können Sie das Ergebnis einer Gleitpunktoperation auf Überlauf (± unendlich) und ungültige Gleitpunktzahl überprüfen.

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_CMP_R	689A	602E	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_LIM_HL	A43A	1E14	wenn durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden sind, wird statt "1" der Ersatzwert am Eingang SUBS_IN am Ausgang QH ausgegeben Vorbesetzung Ausgang QHN = 1
F_LIM_LL	1451	1E14	wenn durch die Berechnungen im F-Baustein ungültige Gleitpunktzahlen (NaN) entstanden sind, wird statt "1" der Ersatzwert am Eingang SUBS_IN am Ausgang QL ausgegeben Vorbesetzung Ausgang QLN = 1

A.5.4 Voterbausteine für Eingänge vom Datentyp REAL und BOOL

F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_2oo3DI	—	—	—	—	—	—	—
F_1oo2AI	—	—	—	—	—	—	—
F_2oo3AI	—	—	—	—	—	—	—

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_2oo3DI	5323	04A0	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_1oo2AI	013D	0CE3	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_2oo3AI	4580	CE7E	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3

A.5.5 Bausteine und F-Bausteine zur Datenkonvertierung

Bausteine / F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_BO_FBO	27AB	87DA	←	←	←	←	keine
F_R_FR	6ED3	6BCE	4278	6BCE	←	←	Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2)
F_QUITES	89EC	B027	B433	B027	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_TI_FTI	A06D	6BCE	←	←	←	←	keine
F_I_FI	4871	87DA	←	←	←	←	keine
F_FI_FR	—	—	—	—	672A	9FDE	neuer F-Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 SP1
F_FR_FI	—	—	*	*	*	*	neuer F-Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 *) F-Baustein ist nicht zertifiziert
F_CHG_R	—	—	—	—	E4CD	5DB5	neuer F-Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 SP2
F_CHG_BO	—	—	—	—	D042	E5F2	neuer F-Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 SP2
F_FBO_BO	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	keine
F_FR_R	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	keine
F_FI_I	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	keine
F_FTI_TI	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	keine

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

2) Wenn bei einer Gleitpunktoperation ein Überlauf (± unendlich) oder eine denormalisierte oder ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden ist oder bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag, führt dieses Ereignis nicht mehr zu einem CPU-STOP. Die Ergebnisse "Überlauf (± unendlich)", "denormalisierte Gleitpunktzahl" oder "ungültige Gleitpunktzahl (NaN)" werden:

- entweder am Ausgang ausgegeben und können von nachfolgenden F-Bausteinen weiterverarbeitet werden

  oder

- an speziellen Ausgängen signalisiert. Ggf. wird ein Ersatzwert ausgegeben.

Ist durch die Gleitpunktoperation eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, ohne dass bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl im DB" (Ereignis-ID 16#75D9)

Mit diesem Diagnosepuffereintrag können Sie den F-Baustein mit der ungültigen Gleitpunktzahl (NaN) ermitteln.

Beachten Sie auch die Dokumentation des F-Bausteins.

Wenn Sie das Auftreten dieser Ereignisse in Ihrem Sicherheitsprogramm nicht ausschließen können, müssen Sie abhängig von Ihrer Applikation entscheiden, ob Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm darauf reagieren müssen. Mit dem F-Baustein F_LIM_R können Sie das Ergebnis einer Gleitpunktoperation auf Überlauf (± unendlich) und ungültige Gleitpunktzahl überprüfen.

Bausteine / F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_BO_FBO	27AB	87DA	keine
F_R_FR	4278	6BCE	keine
F_QUITES	797A	B027	keine
F_TI_FTI	A06D	6BCE	keine
F_I_FI	4871	87DA	keine
F_FI_FR	672A	9FDE	keine
F_FR_FI	2B3C	B269	F-Baustein ist zertifiziert neue Ausgänge OUTU und OUTL, Funktion siehe Bausteinbeschreibung
F_CHG_R	E4CD	5DB5	keine
F_CHG_BO	D042	E5F2	keine
F_FBO_BO	ohne	ohne	keine
F_FR_R	ohne	ohne	keine
F_FI_I	ohne	ohne	keine
F_FTI_TI	ohne	ohne	keine

A.5.6 F-Kanalteiber für F-Peripherien

F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_CH_BI	—	—	—	—	—	—	—
F_CH_BO	—	—	—	—	—	—	—
F_PA_AI	—	—	—	—	9046	14F5	neuer F-Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 SP4
F_PA_DI	—	—	—	—	BCD4	9564	neuer F-Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 SP4
F_CH_DI	E41B	F504	2346	F504	A47F	EC21	F-STOP statt CPU-STOP (1) ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 neuer Ausgang für internes Zusammenspiel, bei einem Umstieg ist ein Gesamtladen mit CPU-STOP erforderlich.
F_CH_DO	6E6A	18CF	E0B9	D7F0	92C1	DA68	F-STOP statt CPU-STOP (1) Neuer Eingang SIM_MOD, Funktion siehe Bausteinbeschreibung ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 neuer Ausgang für internes Zusammenspiel, bei einem Umstieg ist ein Gesamtladen mit CPU-STOP erforderlich.
F_CH_AI	296D AA4F	C540	8F67	D784	741E	8D4B	F-STOP statt CPU-STOP (1) Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2) ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 neuer Ausgang für internes Zusammenspiel, bei einem Umstieg ist ein Gesamtladen mit CPU-STOP erforderlich.

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

2) Wenn bei einer Gleitpunktoperation ein Überlauf (± unendlich) oder eine denormalisierte oder ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden ist oder bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag, führt dieses Ereignis nicht mehr zu einem CPU-STOP. Die Ergebnisse "Überlauf (± unendlich)", "denormalisierte Gleitpunktzahl" oder "ungültige Gleitpunktzahl (NaN)" werden:

- entweder am Ausgang ausgegeben und können von nachfolgenden F-Bausteinen weiterverarbeitet werden

  oder

- an speziellen Ausgängen signalisiert. Ggf. wird ein Ersatzwert ausgegeben.

Ist durch die Gleitpunktoperation eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, ohne dass bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl im DB" (Ereignis-ID 16#75D9)

Mit diesem Diagnosepuffereintrag können Sie den F-Baustein mit der ungültigen Gleitpunktzahl (NaN) ermitteln.

Beachten Sie auch die Dokumentation des F-Bausteins.

Wenn Sie das Auftreten dieser Ereignisse in Ihrem Sicherheitsprogramm nicht ausschließen können, müssen Sie abhängig von Ihrer Applikation entscheiden, ob Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm darauf reagieren müssen. Mit dem F-Baustein F_LIM_R können Sie das Ergebnis einer Gleitpunktoperation auf Überlauf (± unendlich) und ungültige Gleitpunktzahl überprüfen.

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_CH_BI	E888	5FA7	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_CH_BO	A8C7	A5E4	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_PA_AI	84D9	B5A7	Reihenfolge der Eingänge SIM_ON und SIM_V bzw. SUBS_ON und SUBS_V vertauscht Ausgang IPAR_OK F_BOOL statt BOOL neuer Ausgang V_MOD, Funktion siehe Bausteinbeschreibung Verhalten bei F-STOP, siehe Bausteinbeschreibung Verschaltung mit F_PS_12 statt F_MPA_I
F_PA_DI	2FC7	E4F2	Reihenfolge der Eingänge SIM_ON u. SIM_I vertauscht Eingänge SUBS_ON und SUBS_I entfallen Ausgang IPAR_OK F_BOOL statt BOOL neue Ausgänge QN, Q0 ... Q7 und Q_MOD, Funktion siehe Bausteinbeschreibung Verhalten bei F-STOP, siehe Bausteinbeschreibung Verschaltung mit F_PS_12 statt F_MPA_I

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_CH_DI	3119	EA57	neue Eingänge für internes Zusammenspiel neue Ausgänge DISCF und DISCF_R übernehmen Diskrepanzfehlerinformation von Ausgang DIAG_1 und DIAG_2 des F_M_DI8 und F_M_DI24, neuer Ausgang Q_MOD, neue Ausgänge QMODF und QMODF_R Funktion siehe Bausteinbeschreibung Bei redundant projektierter F-Peripherie ist eine Anwenderquittierung auch dann erforderlich, wenn die genannten Fehler nur auf einer F-Peripherie aufgetreten sind und somit nicht zur Ausgabe eines Ersatzwertes an den Prozess geführt haben. Verhalten bei F-STOP, siehe Bausteinbeschreibung Verschaltung mit F_PS_12 statt F_M_DI24 bzw. F_M_DI8
F_CH_DO	F967	4F58	neue Eingänge für internes Zusammenspiel neue Ausgänge QMODF und QMODF_R Funktion siehe Bausteinbeschreibung Bei redundant projektierter F-Peripherie ist eine Anwenderquittierung auch dann erforderlich, wenn die genannten Fehler nur auf einer F-Peripherie aufgetreten sind und somit nicht zur Ausgabe eines Ersatzwertes an den Prozess geführt haben. Verhalten bei F-STOP, siehe Bausteinbeschreibung Verschaltung mit F_PS_12 statt F_M_DO8 bzw. F_M_DO10
F_CH_AI	D846	3A31	neue Eingänge für internes Zusammenspiel neuer Eingang MODE von F_M_AI6 übernommen, neuer Ausgang V_MOD, neue Ausgänge QMODF und QMODF_R, neuer Ausgang AL_STATE Funktion siehe Bausteinbeschreibung neue Messbereichskodierung wird unterstützt, siehe Bausteinbeschreibung Bei redundant projektierter F-Peripherie ist eine Anwenderquittierung auch dann erforderlich, wenn die genannten Fehler nur auf einer F-Peripherie aufgetreten sind und somit nicht zur Ausgabe eines Ersatzwertes an den Prozess geführt haben. Verhalten bei Gleitpunktoperationen, siehe Bausteinbeschreibung Verhalten bei F-STOP, siehe Bausteinbeschreibung Verschaltung mit F_PS_12 statt F_M_AI6

A.5.7 F-Systembausteine

Bausteine / F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_S_BO	CC75	1110	F353	1110	←	←	keine
F_R_BO	3E82 D775	B9A5	6CE1	B9A5	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1) wenn innerhalb der F-Überwachungszeit keine aktualisierten Daten empfangen werden, erfolgt kein CPU-STOP, sondern es werden die parametrierten Ersatzwerte ausgegeben
F_S_R	D897	1FC2	372C	1FC2	←	←	keine
F_R_R	6C69 6F8F	543A	64A1	543A	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1) wenn innerhalb der F-Überwachungszeit keine aktualisierten Daten empfangen werden, erfolgt kein CPU-STOP, sondern es werden die parametrierten Ersatzwerte ausgegeben
F_START	5791	2151	←	←	←	←	keine
F_PSG_M	—	—	—	—	ohne	ohne	neuer Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 SP1

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

Bausteine / F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_S_BO	59D5	1110	keine
F_R_BO	CC9E	E882	keine
F_S_R	7394	1FC2	keine
F_R_R	AC9C	237E	keine
F_START	5791	2151	keine
F_PSG_M	ohne	ohne	keine

A.5.8 Flip-Flop-Bausteine

F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_RS_FF	5A81	069A	3A1A	069A	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_SR_FF	7F12	069A	61BC	069A	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

F- Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_RS_FF	6257	B56D	keine
F_SR_FF	9EBE	B56D	keine

A.5.9 IEC Impuls- und Zählerbausteine

F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_CTUD	9928	F7D1	EF97	F7D1	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_TP	D608	7CFC	64DD	7CFC	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_TON	DD31	7CFC	F8E5	7CFC	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_TOF	F899	7CFC	31A9	7CFC	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_CTUD	609B	188C	keine
F_TP	E671	22F6	keine
F_TON	38DA	22F6	keine
F_TOF	E45B	22F6	keine

A.5.10 Impulsbausteine

F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_REPCYC	—	—	—	—	—	—	—
F_ROT	—	—	—	—	—	—	—
F_LIM_TI	13A0	7CAB	3ABB	7CAB	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_R_TRIG	3E5E	8F11	BFC8	8F11	←	←	ist der Eingang CLK im ersten Zyklus nach einem F-Anlauf oder bei einem Erstlauf 1, wird keine Flanke erkannt und der Ausgang Q bleibt bis zur nächsten steigenden Flanke am Eingang CLK auf 0
F_F_TRIG	75E7	8F11	←	←	←	←	keine

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_REPCYC	8F66	61F4	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_ROT	7ECA	73FD	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_LIM_TI	6E64	68DC	Keine
F_R_TRIG	BFC8	8F11	keine
F_F_TRIG	75E7	8F11	keine

A.5.11 Arithmetikbausteine mit dem Datentyp REAL

F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_ADD_R	643F	206C	B495	B1DF	←	←	Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2)
F_SUB_R	46B5	206C	5C35	B1DF	←	←	Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2)
F_MUL_R	B7AC	206C	36DC	B1DF	←	←	Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2)
F_DIV_R	9CF2	4A67	D7A8	C0B8	←	←	Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2)
F_ABS_R	7E9D	4885	←	←	←	←	keine
F_MAX3_R	AEA9	9A67	78DB	5833	←	←	Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2)
F_MID3_R	5422	6A94	D596	6ACF	←	←	Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2)
F_MIN3_R	A524	31E1	551B	2950	←	←	Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2)
F_LIM_R	C92F	0A10	4017	B4BE	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1) Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2) Neuer Eingang SUBS_IN, Funktion siehe Bausteinbeschreibung
F_SQRT	C412	895D	593F	CDDB	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1) Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2)
F_AVEX_R	9926	8CE8	BE40	1CB3	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1) Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2)
F_SMP_AV	FB42	5B98	9D24	9CDF	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1) Verhalten bei Gleitpunktoperationen (2)

F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_2oo3_R	—	—	FC09	3D43* 36CB	←	←	neuer F-Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 *) diese Anfangswertsignatur wird bis *S7 F Systems* V5.2 SP3 dargestellt, wenn sich im Bausteincontainer kein im F-Bausteintyp aufgerufener F-Baustein befindet
F_1oo2_R	—	—	D100	6717* 2ED6	←	←	neuer F-Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 *) diese Anfangswertsignatur wird bis *S7 F Systems* V5.2 SP3 dargestellt, wenn sich im Bausteincontainer kein im F-Bausteintyp aufgerufener F-Baustein befindet

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

2) Wenn bei einer Gleitpunktoperation ein Überlauf (± unendlich) oder eine denormalisierte oder ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden ist oder bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag, führt dieses Ereignis nicht mehr zu einem CPU-STOP. Die Ergebnisse "Überlauf (± unendlich)", "denormalisierte Gleitpunktzahl" oder "ungültige Gleitpunktzahl (NaN)" werden:

- entweder am Ausgang ausgegeben und können von nachfolgenden F-Bausteinen weiterverarbeitet werden

  oder

- an speziellen Ausgängen signalisiert. Ggf. wird ein Ersatzwert ausgegeben.

Ist durch die Gleitpunktoperation eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) entstanden, ohne dass bereits eine ungültige Gleitpunktzahl (NaN) als Operand vorlag, wird im Diagnosepuffer der F-CPU folgendes Diagnoseereignis eingetragen:

- "Sicherheitsprogramm: ungültige REAL-Zahl im DB" (Ereignis-ID 16#75D9)

Mit diesem Diagnosepuffereintrag können Sie den F-Baustein mit der ungültigen Gleitpunktzahl (NaN) ermitteln.

Beachten Sie auch die Dokumentation des F-Bausteins.

Wenn Sie das Auftreten dieser Ereignisse in Ihrem Sicherheitsprogramm nicht ausschließen können, müssen Sie abhängig von Ihrer Applikation entscheiden, ob Sie in Ihrem Sicherheitsprogramm darauf reagieren müssen. Mit dem F-Baustein F_LIM_R können Sie das Ergebnis einer Gleitpunktoperation auf Überlauf (± unendlich) und ungültige Gleitpunktzahl überprüfen.

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_ADD_R	DFBF	B1DF	keine
F_SUB_R	E217	B1DF	keine
F_MUL_R	AA0F	B1DF	keine
F_DIV_R	43F6	C0B8	keine
F_ABS_R	7E9D	4885	keine
F_MAX3_R	C14F	F93F	F-STOP bei Fehler im Sicherheitsdatenformat im Instanz-DB
F_MID3_R	EC2C	EA98	F-STOP bei Fehler im Sicherheitsdatenformat im Instanz-DB
F_MIN3_R	D0D7	E12A	F-STOP bei Fehler im Sicherheitsdatenformat im Instanz-DB
F_LIM_R	B3D0	3957	keine
F_SQRT	E621	6B0F	keine
F_AVEX_R	E57D	947D	keine
F_SMP_AV	5659	EEDA	keine
F_2oo3_R	AB9F	112C	Ab *S7 F Systems Lib* V1_3 ist der F-Baustein kein F-Bausteintyp Datentyp Ausgang DELTA ist F_REAL
F_1oo2_R	DA53	AA5A	Ab *S7 F Systems Lib* V1_3 ist der F-Baustein kein F-Bausteintyp Datentyp Ausgang DELTA ist F_REAL

A.5.12 Arithmetikbausteine mit dem Datentyp INT

F-Baustein	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_LIM_I	5219	F4F9	0B0C	F4F9	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

F-Baustein	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_LIM_I	4845	4D9B	keine

A.5.13 Multiplexbausteine

F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_MOV_R	—	—	—	—	—	—	—
F_MUX2_R	5911	5B43	7DE0	5B43	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_MUX16R	—	—	—	—	—	—	—

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_MOV_R	652F	C02B	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_MUX2_R	BFE3	9CB1	keine
F_MUX16R	AF74	EEFE	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3

A.5.14 F-Kontrollbausteine

Bausteine / F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2) ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		*Failsafe Blocks* (V1_2) ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_MOVRWS	—	—	—	—	—	—	—
F_MPA_I	—	—	—	—	F0D1	381B	neuer F-Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 SP4
F_DIAG	—	—	—	—	—	—	—
F_M_DI8	4996	640D	8FA4	9D22	5078	94DC	F-STOP statt CPU-STOP (1) ab *S7 F Systems* V5.2 neue Ausgänge PROFISAFE1 und PROFISAFE2, Funktion siehe Bausteinbeschreibung ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 Änderung, sodass *S7-PLCSIM* auch ohne F-Simulations-bausteine eingesetzt werden kann
F_M_DI24	7DA1	0D91	EB16	1FE2	F887	2EAC	F-STOP statt CPU-STOP (1) ab *S7 F Systems* V5.2 neue Ausgänge PROFISAFE1 und PROFISAFE2, Funktion siehe Bausteinbeschreibung ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 Änderung, sodass *S7-PLCSIM* auch ohne F-Simulations-bausteine eingesetzt werden kann
F_M_DO10	A89E	EE4E	22E8	EB44	6CA7	4A6E	F-STOP statt CPU-STOP (1) *ab S7 F Systems* V5.2 neue Ausgänge PROFISAFE1 und PROFISAFE2, Funktion siehe Bausteinbeschreibung ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 Änderung, sodass *S7-PLCSIM* auch ohne F-Simulations-bausteine eingesetzt werden kann

Bausteine / F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2) ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		*Failsafe Blocks* (V1_2) ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
F_M_AI6	3CC4	75CE	AF64	EC0D	1E41	D818	F-STOP statt CPU-STOP (1) ab *S7 F Systems* V5.2 neue Ausgänge PROFISAFE1 und PROFISAFE2, Funktion siehe Bausteinbeschreibung ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 Änderung, sodass *S7-PLCSIM* auch ohne F-Simulations-bausteine eingesetzt werden kann
F_M_DO8	—	—	7337	3B1F	86EF	BD24	neuer F-Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 Änderung, sodass *S7-PLCSIM* auch ohne F-Simulations-bausteine eingesetzt werden kann
F_CYC_CO	3263	CB5D	E895	6769	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_PLK	E5B4	D2F9	A234	5FA0	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_PLK_O	53BE	3E43	D690	834C	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_TEST	D774	A04B	5B6D	38AF	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_TESTC	E7E8	711C	5A93	D8AA	←	←	F-STOP statt CPU-STOP (1)
F_TESTM	2983	BED2	←	←	←	←	keine
F_SHUTDN	—	—	ohne	ohne	ohne	ohne	neuer Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2
RTGLOGIC	—	—	ohne	ohne	ohne	ohne	neuer Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2
F_PS_12	—	—	—	—	—	—	—
F_CHG_WS	—	—	—	—	ohne	ohne	neuer Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2
DB_INIT	—	—	ohne	ohne	ohne	ohne	neuer Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2 SP2

Bausteine / F-Bausteine	*Failsafe Blocks* (V1_1)		*Failsafe Blocks* (V1_2)				
			ausgeliefert mit *S7 F Systems* V5.2		ausgeliefert ab *S7 F Systems* V5.2 SP1 bis SP4		
	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Signatur	Anfangs-wert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_1) nach *Failsafe Blocks* (V1_2)
FAIL_MSG	—	—	ohne	ohne	ohne	ohne	neuer Baustein in *Failsafe Blocks* (V1_2) ab *S7 F Systems* V5.2
DB_RES	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	keine
F_PS_MIX	—	—	—	—	—	—	—
F_VFSTP1	—	—	—	—	—	—	—
F_VFSTP2	—	—	—	—	—	—	—

1) Es wird kein CPU-STOP veranlasst, wenn ein sicherheitsrelevanter Fehler (z. B. im Sicherheitsdatenformat) erkannt wird. Stattdessen schaltet die Abschaltlogik entweder die vom Fehler betroffene F-Abschaltgruppe oder das gesamte Sicherheitsprogramm ab (F-STOP).

Bausteine / F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_MOVRWS	ohne	ohne	neuer Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_MPA_I	—	—	F-Baustein entfällt ab *S7 F Systems Lib* V1_3 und wird ersetzt durch F_PS_12
F_DIAG	40FC	DDF4	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_M_DI8	—	—	F-Baustein entfällt ab *S7 F Systems Lib* V1_3 und wird ersetzt durch F_PS_12. Bei redundant projektierter F-Peripherie wird er durch 2 Instanzen des F_PS_12 ersetzt. Eingänge DISC_ON, DISCTIME und RED ab *S7 F Systems Lib* V1_3 am F_CH_DI Diskrepanzfehlerinformation von Ausgang DIAG_1 u. DIAG_2 ab *S7 F Systems Lib* V1_3 am F_CH_DI Ausgang DISCF bzw. DISCF_R Ausgang DIAG_1/2 bzw. PROFISAFE1/2 ist am F_PS_12 Ausgang DIAG bzw. PROFISAFE.
F_M_DI24	—	—	F-Baustein entfällt ab *S7 F Systems Lib* V1_3 und wird ersetzt durch F_PS_12. Bei redundant projektierter F-Peripherie wird er durch 2 Instanzen des F_PS_12 ersetzt. Eingänge DISC_ON, DISCTIME und RED *ab S7 F Systems Lib* V1_3 am F_CH_DI Diskrepanzfehlerinformation von Ausgang DIAG_1 u. DIAG_2 ab *S7 F Systems Lib* V1_3 am F_CH_DI Ausgang DISCF bzw. DISCF_R Ausgang DIAG_1/2 bzw. PROFISAFE1/2 ist am F_PS_12 Ausgang DIAG bzw. PROFISAFE.

Bausteine / F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3		
	Signatur	Anfangswert-signatur	Änderung von *Failsafe Blocks* (V1_2) nach *S7 F Systems Lib* V1_3
F_M_DO10	—	—	F-Baustein entfällt ab *S7 F Systems Lib* V1_3 und wird ersetzt durch F_PS_12. Bei redundant projektierter F-Peripherie wird er durch 2 Instanzen des F_PS_12 ersetzt. Eingang RED ab *S7 F Systems Lib* V1_3 am F_CH_DO
F_M_AI6	—	—	F-Baustein entfällt ab *S7 F Systems Lib* V1_3 und wird ersetzt durch F_PS_12. Bei redundant projektierter F-Peripherie wird er durch 2 Instanzen des F_PS_12 ersetzt. Eingänge MODE_xx ab *S7 F Systems Lib* V1_3 am F_CH_AI als Eingang MODE Eingang RED ab *S7 F Systems Lib* V1_3 am F_CH_AI
F_M_DO8	—	—	F-Baustein entfällt ab *S7 F Systems Lib* V1_3 und wird ersetzt durch F_PS_12. Bei redundant projektierter F-Peripherie wird er durch 2 Instanzen des F_PS_12 ersetzt. Eingang RED ab *S7 F Systems Lib* V1_3 am F_CH_DO
F_CYC_CO	701D	424E	keine
F_PLK	CD05	A65D	keine
F_PLK_O	45F2	7B78	keine
F_TEST	EC5F	EB03	keine
F_TESTC	680A	38BA	keine
F_TESTM	8B5A	9A74	Meldeverhalten wird ab *S7 F Systems Lib* V1_3 vom F_SHUTDN übernommen
F_SHUTDN	ohne	ohne	neuer Ausgang SD_TYP, neuer Ein-/Ausgang MSG_TIME, Funktion siehe Bausteinbeschreibung Parametrierung am Eingang SHUTDOWN nur relevant, wenn im Dialog "Sicherheitsprogramm" > Dialog "Abschaltverhalten" für das Verhalten bei einem F-STOP "laut Parametrierung am F_SHUTDN" eingestellt ist, siehe Bausteinbeschreibung
RTGLOGIC	ohne	ohne	Name geändert von RTG_LOGIC auf RTGLOGIC
F_PS_12	A56A	B87A	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_CHG_WS	ohne	ohne	keine
DB_INIT	ohne	ohne	keine
FAIL_MSG	—	—	Baustein entfällt ab *S7 F Systems Lib* V1_3
DB_RES	ohne	ohne	keine
F_PS_MIX	AD87	ohne	neuer F-Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_VFSTP1	ohne	ohne	neuer Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3
F_VFSTP2	ohne	ohne	neuer Baustein in *S7 F Systems Lib* V1_3

A.6 Unterschiede zwischen den F-Bibliotheken S7 F Systems Lib V1_3 und V1_3 SP1

Das nachfolgende Unterkapitel beschreibt Unterschiede zwischen der F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 und V1_3 SP1. Es werden nur die anwenderrelevanten Änderungen der F-Bausteine beschrieben, die die Funktion einschließlich Anlaufverhalten und Fehlerbehandlung und die Anschlüsse des F-Bausteins betreffen.

Auch wenn als Änderung "keine" angegeben ist, können sich die Signaturen/Anfangswertsignaturen eines F-Bausteins gegenüber einer Vorgängerversion der F-Bibliothek geändert haben, z. B. durch Codeoptimierungen, Änderungen bei Diagnosepuffereinträgen oder Änderungen im internen Zusammenspiel der F-Bausteine.

Informationen zu den Laufzeiten der F-Bausteine entnehmen Sie dem Kapitel "Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten (Seite 427)". Änderungen beim Speicherbedarf können Sie bei Bedarf aus dem *SIMATIC Manager* ermitteln.

Beachten Sie die Änderungen der F-Bausteine bei einem Umstieg auf eine neue Version der F-Bibliothek und prüfen Sie, ob die beschriebenen Änderungen ggf. Auswirkungen auf das Verhalten Ihres Sicherheitsprogramms haben. Beachten Sie auch das Kapitel "Abnahme von Änderungen am Sicherheitsprogramm (Seite 185)".

Die Signaturen/Anfangswertsignaturen zu den F-Bausteinen der F-Bibliothek *S7 F Systems Lib* V1_3 SP1 können Sie dem Annex 1 des Berichts zum Zertifikat entnehmen.

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3 SP1		Deltaladefähig	Änderung von *S7 F Systems Lib* V1_3 nach V1_3 SP1
	Signatur	Anfangswert-signatur		
F_FR_FDI	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_FDI_FR	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_QUITES	Annex 1	Annex 1	ja	keine
F_CHG_BO	D042 *	E5F2 *	ja	keine
F_CHG_R	E4CD *	5DB5 *	ja	keine
F_CH_BI	Annex 1	Annex 1	ja	IPAR_EN und IPAR_OK sichtbar
F_CH_BO	A8C7 *	A5E4 *	ja	IPAR_EN und IPAR_OK sichtbar
F_PA_AI	Annex 1	Annex 1	ja	IPAR_EN und IPAR_OK sichtbar und Aktualisierung von V_MOD
F_PA_DI	2FC7 *	E4F2 *	ja	IPAR_EN und IPAR_OK sichtbar
F_CH_DO	Annex 1	Annex 1	Mit dieser Änderung ist der F-Kanaltreiber F_CH_DO unter *S7 F Systems* kleiner V6.1 nicht mehr übersetzbar.	Die Ausgabe von ACK_REQ wurde verzögert.
F_CH_AI	Annex 1	Annex 1	ja	IPAR_EN und IPAR_OK sichtbar und Aktualisierung von V_MOD und AL_STATE

F-Bausteine	*S7 F Systems Lib* V1_3 SP1		Deltaladefähig	Änderung von *S7 F Systems Lib* V1_3 nach V1_3 SP1
	Signatur	Anfangswert-signatur		
F_CH_II	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_CH_IO	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_CH_DII	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_CH_DIO	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_SQRT	Annex 1	Annex 1	ja	keine
F_POLYG	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_INT_P	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_PT1_P	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_SWC_P	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_SWC_BO	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_SWC_R	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
SWC_MOS	ohne	ohne	—	neuer Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
F_DEADTM	Annex 1	Annex 1	—	neuer Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
FORCEOFF	Annex 1	Annex 1	—	neuer F-Baustein in S*7 F Systems* Lib V1_3 SP1
* Die durchgeführte Änderung war nicht signaturrelevant, deshalb haben sich die Signaturen nicht geändert.				

A.7 Lauf-, F-Überwachungs- und Reaktionszeiten

In der Excel-Tabelle S7FTIMEA.XLS finden Sie Informationen zu:

- Ausführungszeiten der F-Bausteine in den verschiedenen F-CPUs und Hilfen zur Berechnung
- der max. Laufzeit einer F-Abschaltgruppe
- der min. F-Überwachungszeiten
- der max. Reaktionszeit Ihres F-Systems

Sie finden diese Datei im Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22557362).

Siehe auch

Systemhandbuch Sicherheitstechnik in SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12490443)

Checkliste

B

Einleitung

In der folgenden Tabelle finden Sie in Form einer Checkliste eine Zusammenfassung der Aktivitäten im Lebenszyklus eines fehlersicheren Systems S7 F/FH Systems, zusammen mit den Anforderungen und Regeln, die dabei zu beachten sind:

Checkliste

Legende:

- Kapitelverweise ohne zusätzliche Angaben beziehen sich auf die vorliegende Dokumentation.
- "*SH*" meint das Systemhandbuch " Sicherheitstechnik in SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12490443) ".
- "*HB F-SMs*" meint das Handbuch " Automatisierungssystem S7-300, Fehlersichere Signalbaugruppen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19026151) ".
- "*HB ET 200S*" meint das Handbuch " Dezentrales Peripheriesystem ET 200S, Fehlersichere Module (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/12490437) ".
- "*HB ET 200pro*" meint das Handbuch " Dezentrales Peripheriesystem ET 200pro, Fehlersichere Module (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22098524) ".
- "*HB ET 200eco*" meint das Handbuch " Dezentrales Peripheriegerät ET 200eco, Fehlersicheres Peripheriemodul (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19033850) ".

Phase	Zu beachten	Finden Sie unter...	Check
Planung			
Voraussetzung: Für die geplante Anwendung muss eine Spezifikation mit den Sicherheitsanforderungen vorhanden sein.	prozessabhängig	—	
Spezifikation der Systemarchitektur	prozessabhängig	—	
Zuordnung von Funktionen und Teilfunktionen zu den Systemkomponenten	prozessabhängig	Kap. 1 *SH*, Kap. 1.5 *SH*, Kap. 2.4	
Auswahl von Sensoren und Aktoren	Anforderungen an die Aktoren	*SH*, Kap. 4.8 *HB F-SMs*, Kap. 6.5 *HB ET 200S*, Kap. 4.5 *HB ET 200pro*, Kap. 4.4 *HB ET 200eco*, Kap. 5.5	

Phase	Zu beachten	Finden Sie unter...	Check
Definition der erforderlichen Sicherheitseigenschaften der Komponenten	DIN V 19250 IEC 61508	*SH*, Kap. 4.7, 4.8	
Projektieren			
Installation des Optionspaketes	Voraussetzungen für die Installation	Kap. 2.1	
Auswahl der S7-Komponenten	Regeln für den Aufbau	Kap. 1.2 *SH*, Kap. 2.4 *HB F-SMs*, Kap. 3 *HB ET 200S*, Kap. 3 *HB ET 200pro*, Kap. 2 *HB ET 200eco*, Kap. 3	
Konfigurierung der Hardware	Regeln für S7 F/FH Systems Verifizieren der verwendeten HW-Komponenten anhand des Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat	Kap. 3 Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat	
Projektieren der F-CPU	Schutzstufe, "CPU enthält Sicherheitsprogramm" Passwort	Kap. 3.3, 4, im Handbuch zur Standard S7-400(H)	
Projektieren der F-Peripherien	Einstellungen für den Sicherheitsbetrieb Projektieren der Überwachungszeiten Baugruppenredundanz (optional) Art der Geberverschaltung/-auswertung festlegen	Kap. 3.2, 3.4 - 3.8 *SH*, Anhang A *HB F-SMs*, Kap. 3, 9, 10 *HB ET 200S*, Kap. 2.4, 7 *HB ET 200pro*, Kap. 2.4, 8 *HB ET 200eco*, Kap. 3, 8	
Programmieren			
Programmentwurf, Programmstruktur festlegen	Warnungen und Hinweise für die Programmierung Verifizieren der verwendeten SW-Komponenten anhand des Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat	Kap. 5.1, 5.2, 5.6 Annex 1 zum Bericht zum Zertifikat	
Einfügen der CFC-Pläne	Regeln für die CFC-Pläne des Sicherheitsprogramms	Kap. 5.2.4ff, 5.3, 5.7	
Einfügen von F-Ablaufgruppen	Regeln für die F-Ablaufgruppen des Sicherheitsprogramms	Kap. 5.2.7, 5.3	
Definieren von F-Abschaltgruppen	Regeln für F-Abschaltgruppen des Sicherheitsprogramms	Kap. 5.2.8	

Phase	Zu beachten	Finden Sie unter...	Check
Einfügen und Verschalten der F-Bausteine	Regeln für F-Bausteine	Kap. 5, Anhang A	
	Regeln für F-Kanal- und Baugruppentreiber	Kap. 6	
	Regeln für das Verschalten des F-Bausteins F_CYC_CO	Kap. 5.2.3 *SH*, Anhang A	
	Regeln für die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-CPUs	Kap. 7	
	Projektieren der F-Überwachungszeiten	Kap. 5.2.3, Anhang A.6 *SH*, Anhang A	
	Anlaufverhalten	Kap. 5.5	
	Erstellen von F-Bausteintypen	Kap. 5.7	
	Passivierung und Wiedereingliederung	Kap. 6.3, 6.4	
	Datenaustausch zwischen F-Abschaltgruppen	Kap. 5.8	
	Datenaustausch mit Standard-Anwenderprogramm	Kap. 5.9	
	Ändern von F-Parametern von einer OS aus	Kap. 8	
	Anwenderquittierung	Kap. 5.10	
Übersetzen des Sicherheitsprogramms	Regeln für das Übersetzen	Kap. 10.1	
Installation			
Hardware-Aufbau	Regeln für die Montage Regeln für die Verdrahtung	Kap. 12.2 *HB F-SMs*, Kap. 5, 6 *HB ET 200S*, Kap. 3, 4 *HB ET 200pro*, Kap. 2, 3 *HB ET 200eco*, Kap. 3, 4	
Inbetriebnahme, Test			
Einschalten	Regeln für die Inbetriebnahme (im Standardfall)	im Handbuch zur Standard S7-400(H)	
Laden des Sicherheitsprogramms	Regeln für das Laden	Kap. 10.6, 10.8	
Testen des Sicherheitsprogramms	Regeln zum Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs Regeln zum Testen des Sicherheitsprogramms	Kap. 10.5.1, 10.7	
Änderungen des Sicherheitsprogramms	Regeln zum Deaktivieren des Sicherheitsbetriebs	Kap. 10.5.1	
	Regeln zum Ändern des Sicherheitsprogramms	Kap. 10.3, 10.8	
Überprüfen der sicherheitsrelevanten Parameter	Regeln für die Projektierung	Kap. 10.4, 11 *HB F-SMs*, Kap. 4, 9, 10 *HB ET 200S*, Kap. 2.4, 7 *HB ET 200pro*, Kap. 2.4, 8 *HB ET 200eco*, Kap. 3, 8	

Phase	Zu beachten	Finden Sie unter...	Check
Abnahme	Regeln und Hinweise zur Abnahme Ausdrucke vornehmen	Kap. 11	
Betrieb, Wartung			
Betrieb, allgemein	Hinweise für den Betrieb	Kap. 12	
Zugriffschutz		Kap. 4	
Diagnose	Reaktionen auf Fehler/Störungen und Ereignisse	Anhang A	
Austausch von Soft- und Hardware-Komponenten	Regeln für den Baugruppentausch Regeln für die Aktualisierung des Betriebssystems der F-CPU - wie im Standard Regeln für das Update von SW-Komponenten Hinweis für ein Betriebssystem-Update von IMs Hinweise zur vorbeugenden Instandhaltung	Kap. 2.3, 12.2, im Handbuch zur Standard S7-400(H)	
Deinstallation, Demontage	Hinweise zur Deinstallation der SW-Komponenten Hinweise für die Demontage der Baugruppen	Kap. 2.2, 12.2	

Glossar

1oo1 (1v1)-Auswertung

Art der -> Geberauswertung: Bei der 1oo1 (1v1)-Auswertung ist der Geber einmal vorhanden und wird 1-kanalig an die -> F-Peripherie angeschlossen.

1oo2 (2v2)-Auswertung

Art der -> Geberauswertung: Bei der 1oo2 (2v2)-Auswertung werden zwei Eingangskanäle belegt durch einen zweikanaligen Geber oder zwei einkanalige Geber. Die Eingangssignale werden intern auf Gleichheit (Äquivalenz) bzw. auf Ungleichheit (Antivalenz) verglichen.

Anwendersicherheitsfunktion

Die -> Sicherheitsfunktion für den Prozess kann durch eine Anwendersicherheitsfunktion oder eine -> Fehlerreaktionsfunktion erbracht werden. Der Anwender programmiert nur die Anwendersicherheitsfunktion. Wenn das -> F-System im Fehlerfall die eigentliche Anwendersicherheitsfunktion nicht mehr ausführen kann, führt es die Fehlerreaktionsfunktion aus: z. B. werden die zugehörigen Ausgänge abgeschaltet und ggf. geht die -> F-CPU in STOP.

Baugruppenredundanz

Die Baugruppe wird zur Verfügbarkeitserhöhung mit einer weiteren, identischen Baugruppe redundant betrieben.

Bypass

Umgehungsfunktion, die in der Regel für Wartungszwecke verwendet wird (z. B. zum Überprüfen einer Effect-Logik, Austausch eines Sensors).

CRC

Cyclic Redundancy Check -> Prüfwert CRC

Deaktivierter Sicherheitsbetrieb

Zeitweises Ausschalten des -> Sicherheitsbetriebs für Testzwecke, Inbetriebsetzung, etc.

Während des deaktivierten Sicherheitsbetriebs muss die Sicherheit der Anlage durch andere organisatorische Maßnahmen, z. B. beobachteter Betrieb und manuelle Sicherheitsabschaltung, sichergestellt werden.

Depassivierung

-> Wiedereingliederung

Diskrepanzzeit

Parametrierbare Zeit für die Diskrepanzanalyse. Wird die Diskrepanzzeit zu hoch eingestellt, dann werden Fehlererkennungszeit und Fehlerreaktionszeit nutzlos verlängert. Wird die Diskrepanzzeit zu niedrig eingestellt, ist die Verfügbarkeit nutzlos verringert, weil ohne wirklichen Fehler ein Diskrepanzfehler erkannt wird.

ES

Engineering **S**ystem (ES): Projektiersystem, mit dem auf komfortable, visuelle Weise das Prozessleitsystem an die gestellten Aufgaben angepasst wird.

F-Ablaufgruppe

Bei der Programmierung des -> Sicherheitsprogramms dürfen die -> F-Bausteine nicht direkt in Tasks/OBs, sondern müssen in F-Ablaufgruppen eingefügt werden. Das Sicherheitsprogramm besteht aus mehreren F-Ablaufgruppen.

F-Abschaltgruppen

F-Abschaltgruppen enthalten eine oder mehrere -> F-Ablaufgruppen. F-Ablaufgruppen-Kommunikationsbausteine zwischen den -> F-Bausteinen in verschiedenen F-Ablaufgruppen, die alle einer F-Abschaltgruppe zugeordnet sind, sind nicht erforderlich. Wird ein Fehler in einer F-Abschaltgruppe erkannt, so wird diese F-Abschaltgruppe abgeschaltet, die Abschaltung weiterer F-Abschaltgruppen ist von der Projektierung des F_SHUTDN abhängig.

F-Anlauf

Bei einem F-Anlauf handelt es sich um einen Restart nach einem F-STOP oder STOP der F-CPU. *S7 F Systems* unterscheidet nicht zwischen dem Kaltstart und Warmstart der F-CPU.

F-Bausteine

Als F-Bausteine werden alle F-Bausteine bezeichnet:

- die vom Anwender aus einer F-Bibliothek ausgewählt werden
- die automatisch im -> Sicherheitsprogramm ergänzt werden

F-Bausteintyp

F-Bausteintypen sind vorgefertigte Programmteile, die in einem CFC-Plan verwendet werden können (z. B. fehlersicherer Multiplexer F_MUX2_R usw.). Beim Einfügen werden Bausteininstanzen erzeugt. Von einem F-Bausteintyp können beliebig viele Bausteininstanzen angelegt werden.

Der F-Bausteintyp legt die Charakteristik (Algorithmus) für alle Verwendungen dieses Typs fest. Der Name des F-Bausteintyps wird in der Symboltabelle festgelegt.

F-CPU

Eine F-CPU ist eine F-fähige Zentralbaugruppe, die für den Einsatz in *S7 F Systems* zugelassen ist. Für *S7 F Systems* erlaubt die F-Runtime-Lizenz dem Anwender, die Zentralbaugruppe als F-CPU einzusetzen, d. h. ein -> Sicherheitsprogramm darin ablaufen zu lassen. In der F-CPU kann außerdem ein -> Standard-Anwenderprogramm ablaufen.

F-Datentyp

Standard-Anwenderprogramm und -> Sicherheitsprogramm benutzen unterschiedliche Datenformate. Im Sicherheitsprogramm werden sicherheitsgerichtete F-Datentypen verwendet.

Fehlerreaktionsfunktion

-> Anwendersicherheitsfunktion

Fehlersichere DP-Normslaves

Fehlersichere DP-Normslaves sind Normslaves, die am PROFIBUS mit dem Protokoll DP betrieben werden. Sie müssen sich nach der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 und dem Busprofil PROFIsafe verhalten. Für ihre Projektierung wird eine GSD-Datei verwendet.

Fehlersichere Module

ET 200S-Module, die für den sicherheitsgerichteten Betrieb (-> Sicherheitsbetrieb) im dezentralen Peripheriesystem ET 200S bzw. ET 200pro eingesetzt werden können. Diese Module sind mit integrierten -> Sicherheitsfunktionen ausgestattet. Sie verhalten sich nach der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 und CP 3/3 und dem Busprofil PROFIsafe.

Fehlersichere PA-Feldgeräte

Fehlersichere PA-Feldgeräte sind Feldgeräte, die am PROFIBUS mit dem Protokoll PA betrieben werden. Sie müssen sich nach der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/2 und dem Busprofil PROFIsafe verhalten. Für ihre Projektierung wird eine GSD-Datei verwendet.

Fehlersichere Peripheriemodule

ET 200eco-Module, die für den sicherheitsgerichteten Betrieb (-> Sicherheitsbetrieb) eingesetzt werden können. Diese Module sind mit integrierten -> Sicherheitsfunktionen ausgestattet. Sie verhalten sich nach der Norm IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 und dem Busprofil PROFIsafe.

Fehlersichere Systeme

Fehlersichere Systeme (F-Systeme) sind dadurch gekennzeichnet, dass sie beim Auftreten bestimmter Ausfälle im -> sicheren Zustand bleiben oder unmittelbar in einen anderen sicheren Zustand übergehen.

Fehlertoleranzzeit

Die Fehlertoleranzzeit eines Prozesses ist das Zeitintervall, innerhalb dessen der Prozess sich selbst überlassen bleiben kann, ohne dass Schaden für Leib und Leben des Bedienungspersonals oder für die Umwelt entsteht.

Innerhalb der Fehlertoleranzzeit kann das den Prozess steuernde -> F-System beliebig steuern, d. h. auch falsch oder gar nicht. Die Fehlertoleranzzeit eines Prozesses hängt von der Art des Prozesses ab und muss individuell ermittelt werden.

F-Peripherie

Sammelbezeichnung für fehlersichere Ein- und Ausgaben, die in *SIMATIC S7* für die Einbindung in u. a. *S7 F Systems* zur Verfügung stehen. Es stehen für *S7 F Systems* zur Verfügung:

- fehlersichere Peripheriemodule ET 200eco
- fehlersichere Signalbaugruppen S7-300 (-> F-SMs)
- fehlersichere Module ET 200pro
- -> fehlersichere Module für ET 200S
- -> fehlersichere DP-Normslaves
- -> fehlersichere PA-Feldgeräte

F-SMs

Fehlersichere Signalbaugruppen des S7-300-Baugruppenspektrums, die für den sicherheitsgerichteten Betrieb (-> Sicherheitsbetrieb) zentral in einer S7 300 oder im dezentralen Peripheriesystem ET 200M eingesetzt werden können. Die F-SMs sind mit integrierten -> Sicherheitsfunktionen ausgestattet.

F-Systeme

Fehlersichere Systeme

F-Zykluszeit

Weckalarmzeit für OBs mit -> F-Ablaufgruppen

Geberauswertung

Man unterscheidet zwei Arten der Geberauswertung:

- 1oo1 (1v1)-Auswertung – Gebersignal wird einmal eingelesen
- 1oo2 (2v2)-Auswertung – Gebersignal wird zweimal von der gleichen -> F-Peripherie eingelesen und intern verglichen

Gesamtabschaltung

Alle F-Bausteine der gesamten F-CPU werden abgeschaltet. Zunächst wird die F-Abschaltgruppe abgeschaltet, in der der Fehler erkannt wurde. Alle anderen F-Abschaltgruppen werden dann innerhalb der doppelten Zeitspanne abgeschaltet, die Sie als F-Überwachungszeit für den langsamsten OB parametriert haben.

Gesamtsignaturen

Die Gesamtsignaturen kennzeichnen eindeutig einen bestimmten Stand des -> Sicherheitsprogramms. Sie sind wichtig für die Vorortabnahme des Sicherheitsprogramms, z. B. durch Sachverständige.

Kanalfehler

kanalbezogener Fehler, z. B. Drahtbruch oder Kurzschluss

Kategorie

Kategorie nach EN 954-01

Mit *S7 F Systems* ist im -> Sicherheitsbetrieb der Einsatz bis Kategorie 4 möglich.

Master/Reserve-Umschaltung

Bei S7 FH Systems wird beim F-STOP des Masters eine Master/Reserve-Umschaltung ausgelöst. D. h., es wird von der Master-CPU auf die Reserve-CPU umgeschaltet.

OS

Operator **S**tation (OS): Projektierbare Bedienstation zur Bedienung und Überwachung von Maschinen und Anlagen.

Passivierung

Passivierung digitaler Ausgabekanäle bedeutet, dass die Ausgänge in den strom- oder spannungslosen Zustand gebracht werden.

Die Passivierung digitaler Eingabekanäle findet statt, wenn die Eingänge (über die fehlersicheren Treiber) einen Wert "0" an die F-CPU übertragen, unabhängig vom aktuellen Prozesssignal.

Die Passivierung analoger Eingabekanäle findet statt, wenn die Eingänge (über die fehlersicheren Treiber) einen Ersatzwert oder den zuletzt gültigen Wert an die F-CPU übertragen, unabhängig vom aktuellen Prozesssignal.

PROFIsafe

Sicherheitsgerichtetes Busprofil von PROFIBUS DP/PA und PROFINET IO für die Kommunikation zwischen dem -> Sicherheitsprogramm und der -> F-Peripherie in einem -> F-System.

Proof-Test-Intervall

Zeitraum, nach welchem eine Komponente in den fehlerfreien Zustand versetzt werden muss, d. h., sie wird durch eine unbenutzte Komponente ersetzt oder ihre vollständige Fehlerfreiheit wird nachgewiesen.

Prüfwert CRC

Die Gültigkeit der im -> Sicherheitstelegramm enthaltenen Prozesswerte, die Korrektheit der zugeordneten Adressbeziehungen und die sicherheitsrelevanten Parameter werden über einen im -> Sicherheitstelegramm enthaltenen Prüfwert CRC abgesichert.

Redundanz, sicherheitssteigernd

Mehrfaches Vorhandensein von Komponenten mit dem Ziel, Hardwarefehler durch Vergleich aufzudecken, z. B. die -> 1oo2 (2v2)-Auswertung in fehlersicheren Signalbaugruppen.

Redundanz, verfügbarkeitssteigernd

Mehrfaches Vorhandensein von Komponenten mit dem Ziel, die Funktion der Komponenten auch im Falle von Hardware-Fehlern aufrechtzuerhalten.

S7 F Systems RT Licence (Copy Licence)

Formelle Genehmigung für die Nutzung der CPU als F-CPU für S7 F/FH-Systems.

S7-PLCSIM

Mit *S7-PLCSIM* können Sie Ihr S7-Programm auf einem simulierten Automatisierungssystem, das auf Ihrem ES/OS existiert, bearbeiten und testen. Da die Simulation vollständig in STEP 7 realisiert wird, benötigen Sie keine Hardware (CPU, F-CPU, Peripherie).

Sicherer Zustand

Grundlage des Sicherheitskonzepts in -> fehlersicheren Systemen ist, dass für alle Prozessgrößen ein sicherer Zustand existiert. Bei digitaler -> F-Peripherie ist das immer der Wert "0".

Sicherheitsbetrieb

1. Betriebsart von -> F-Peripherie, in der -> sicherheitsgerichtete Kommunikation über -> Sicherheitstelegramme möglich ist.
2. Betriebsart des Sicherheitsprogramms. Im Sicherheitsbetrieb des Sicherheitsprogramms sind alle Sicherheitsmechanismen zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion aktiviert. In diesem Zustand ist eine Änderung des Sicherheitsprogramms im laufenden Betrieb nicht möglich. Der Sicherheitsbetrieb kann vom Anwender deaktiviert werden (-> deaktivierter Sicherheitsbetrieb).

Sicherheitsfunktion

In -> F-CPU und -> F-Peripherie integrierter Mechanismus, der den Einsatz in -> fehlersicheren Systemen ermöglicht.

Nach IEC 61508: Funktion, die von einer Sicherheitseinrichtung implementiert wird, um im Fall eines bestimmten Fehlers das System im -> sicheren Zustand zu halten oder es in einen sicheren Zustand zu bringen (-> Anwendersicherheitsfunktion).

Sicherheitsgerichtete Kommunikation

Kommunikation, die dem Austausch von fehlersicheren Daten dient.

Sicherheitsklasse

Sicherheits-Level (Safety Integrity Level) SIL nach IEC 61508 und prEN 50129. Je höher der Safety Integrity Level ist, desto schärfer sind die Maßnahmen zur Vermeidung systematischer Fehler, sowie zur Beherrschung von systematischen Fehlern und zufälligen Hardware-Ausfällen.

Mit *S7 F Systems* ist im Sicherheitsbetrieb der Einsatz bis Sicherheitsklasse SIL3 möglich.

Sicherheitsprogramm

Sicherheitsgerichtetes Anwenderprogramm

Sicherheitsprotokoll

-> Sicherheitstelegramm

Sicherheitstelegramm

Im -> Sicherheitsbetrieb werden die Daten zwischen -> F-CPU und -> F-Peripherie bzw. bei sicherheitsgerichteter CPU-CPU-Kommunikation zwischen den F-CPUs in einem Sicherheitstelegramm übertragen.

Signatur

-> Gesamtsignaturen

Standard-Anwenderprogramm

nicht sicherheitsgerichtetes Anwenderprogramm

Standardbetrieb

Betriebsart von -> F-Peripherie, in der keine -> sicherheitsgerichtete Kommunikation über -> Sicherheitstelegramme möglich ist, sondern nur -> Standard-Kommunikation.

Standard-Kommunikation

Kommunikation, die dem Austausch von nicht sicherheitsgerichteten Daten dient.

Teilabschaltung

Nur die F-Abschaltgruppe wird abgeschaltet, in der der Fehler erkannt wurde.

Wiedereingliederung

Die Umschaltung von Ersatzwerten (0) auf Prozesswerte (Wiedereingliederung einer F-Peripherie) erfolgt automatisch oder erst nach einer Anwenderquittierung am F-Kanaltreiber.

Diese Art der Wiedereingliederung ist abhängig:

- von der Ursache für die Passivierung der F-Peripherie/der Kanäle der F-Peripherie
- von einer Parametrierung am F-Kanaltreiber

Nach einer Wiedereingliederung werden bei einer F-Peripherie mit Eingängen wieder die an den fehlersicheren Eingängen anstehenden Prozesswerte am Ausgang des F-Kanaltreibers bereitgestellt. Bei einer F-Peripherie mit Ausgängen werden vom F-System wieder die am Eingang des F-Kanaltreibers anliegenden Ausgabewerte zu den fehlersicheren Ausgängen übertragen.

Zugriffschutz

-> Fehlersichere Systeme müssen vor gefährlichem, unerlaubtem Zugriff geschützt werden. Der Zugriffschutz für F-Systeme wird realisiert durch die Vergabe von zwei Passwörtern (für die -> F-CPU und für das -> Sicherheitsprogramm).

Index

O

P

R

S

SIEMENS

Siemens AG
I IA AS SM ID
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Telefax: +49(9621)80-3103
mailto:doku.automation@siemens.com

Ihre Anschrift:

Name:
Firma:
Position:
Strasse:
PLZ / Ort:
Email:
Telefon:
Telefax:

Ihr Feedback zur Dokumentation S7 F/FH Systems

Lieber SIMATIC-Anwender,

wir wollen Ihnen Informationen von höchster Qualität und Nutzen liefern und die SIMATIC-Dokumentation für Sie ständig weiter verbessern. Dazu sind wir auf Ihr Feedback und Ihre Hinweise angewiesen. Bitte nehmen Sie sich ein paar Minuten Zeit, um diesen Fragebogen auszufüllen und ihn per Fax, per Mail oder auch per Post an mich zurück zu senden.

Unter allen Einsendern verlosen wir jeden Monat drei Präsente. Über welches Dankeschön würden Sie sich freuen?

☐ **SIMATIC Manual Collection** ☐ **Automation Value Card** ☐ **Laserpointer**

Dr. Thomas Rubach,
Leiter Information & Documentation

Allgemeine Fragen

1. Kennen Sie die SIMATIC Manual Collection?

ja ☐ ☐ nein

2. Haben Sie bereits Handbücher aus dem Internet heruntergeladen?

ja ☐ ☐ nein

3. Verwenden Sie Getting Started?

☐ ja ☐ nein

wenn ja, welche:

4. Wie viel Erfahrung haben Sie mit fehlersicheren Systemen SIMATIC?

Ex ☐ perte
la ☐ ngjähriger Anwender
f ☐ ortgeschrittener Anwender
☐ Einsteiger

Geben Sie hier bitte das Dokument an, für das Sie die unten stehenden Fragen beantworten möchten:

- ☐ **A: Programmier- und Bedienhandbuch S7 F/FH Systems Projektieren und Programmieren**
- ☐ **B: Handbuch S7-300 Fehlersichere Signalbaugruppen**
- ☐ **C: Montage- und Bedienhandbuch ET 200S Fehlersichere Module**
- ☐ **D: Handbuch ET 200eco Fehlersicheres Peripheriemodul**
- ☐ **E: Systemhandbuch Sicherheitstechnik in SIMATIC S7**
- ☐ **F: Betriebsanleitung ET 200pro Fehlersichere Module**

1. In welcher Projektphase nutzen Sie dieses Dokument besonders häufig?

- ☐ Information
- ☐ Montage
- ☐ Planung
- ☐ Inbetriebnahme
- ☐ Projektierung
- ☐ Wartung & Service
- ☐ Programmierung
- ☐ andere:

2. Auffinden der gewünschten Informationen im Dokument

! " Wie schnell finden Sie die gewünschten Informationen im Dokument?

- ☐ sofort
- ☐ nach langer Suche
- ☐ nach kurzer Suche
- ☐ gar nicht

! " Wie suchen Sie die gewünschten Informationen vorzugsweise?

- ☐ Inhaltsverzeichnis
- ☐ Index
- ☐ Volltextsuche
- ☐ andere:

Welche Ergänzungen/Verbesserungen wünschen Sie sich, damit Sie die notwendige Information noch schneller finden können?

3. Inhaltliche Beurteilung des Dokumentes

! " Wie zufrieden sind Sie mit diesem Dokument?

- ☐ vollkommen zufrieden
- ☐ weniger zufrieden
- ☐ sehr zufrieden
- ☐ unzufrieden
- ☐ zufrieden

! " Haben Sie die benötigten Informationen gefunden?

☐ ja ☐ nein

welche nicht:

4. Wie ist der Umfang der Informationen?

- ☐ gerade richtig
- ☐ zu knapp - zu welchem Thema:
- ☐ zu ausführlich - zu welchem Thema:

5. Sind die Informationen (Texte, Bilder, Tabellen) verständlich?

☐ ja ☐ nein

welche nicht:

6. Sind Beispiele für Sie wichtig?

- ☐ nein, weniger wichtig
- ☐ ja, wichtig - Haben Sie genügend Beispiele gefunden?

☐ ja ☐ nein

zu welchem Thema nicht:

7. Welche weiteren Verbesserungsvorschläge haben Sie zu den Inhalten des Dokuments?

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit